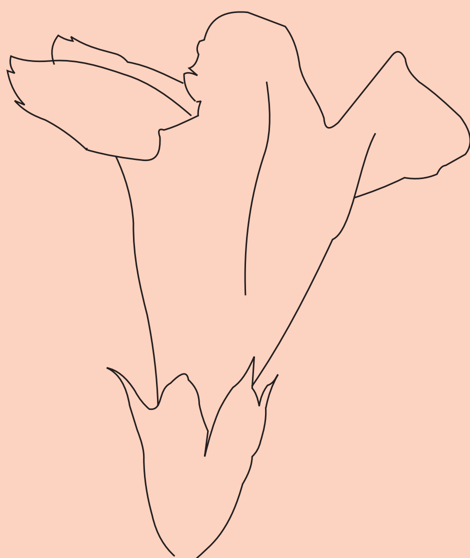
Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

87 (2)

Barcelona 2023

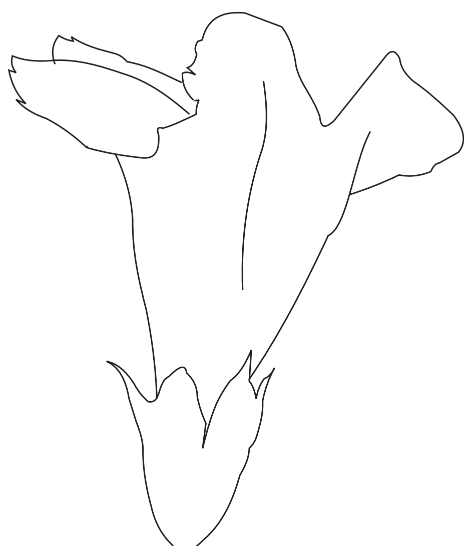


Institut d'Estudis Catalans

Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural

87 (2)

Barcelona 2023



L'edició d'aquest Butlletí ha estat possible gràcies al suport de l'Institut d'Estudis Catalans

Agraïm la col·laboració de Florenci Vallès i Sala per la correcció del català. Qualsevol error serà deguda a l'autoria del manuscrit.

Figura de la portada: Flor de *Campsis ×tagliabuana* (Vis.). Dibuix d'Amador Viñolas.

Aquesta publicació es diposita, per donar compliment a l'Esmena als articles 8, 9, 10, 21 i 78 de el Codi Internacional de Nomenclatura Zoològica (ed. 1999), referents a l'ampliació i perfeccionament dels mètodes de publicació en els repositoris en línia Internet arxive (http://www.archive.org) i Biotaxa (http://www.biotaxa.org/index/index), amb enllaços a la pròpia pàgina de la publicació, en el lloc web: https://ichn2.iec.cat/Butlleti_85.htm i https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=revistes_cientifiques&subModuleName=&idColleccio=162.

Data de publicació volum 87 (2): 30 de juny de 2023

Compost per Amador Viñolas

ISSN: 2013-3987 (online edition)

NOTA BREU

Sobre la validez genérica de *Hemicoelinus* Español & Blas, 1991 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae)

On the generic validity of *Hemicoelinus* Español & Blas, 1991 (Coleoptera: Ptinidae: Dorcatominae)

Amador Viñolas*

* c/ Riera Alta, 8, 5º, 1ª. 08001 Barcelona. A/e: *av.rodama@gmail.com*

Rebut:11.04.2023. Acceptat: 24.04.2023. Publicat: 30.06.2023

urn:lsid:zoobank.org:pub:72281649-2B52-44CD-B7F5-CBB9C2767FCC

Español (1971) describió la especie *raventosi* de Chile, situándola en el género *Anobium* Fabricius, 1775 creando para ella el subgénero *Hemicoelinum* Español, 1971, para separarla del género *Hemicoelus* LeConte, 1861. Todos los ejemplares de la serie tipo se encuentran depositados en las colecciones del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (holotipo y paratipos) y en la colección de L. G. Peña de la Universidad de Santiago (paratipos).

Español & Blas (1991) elevan a género válido *Hemicoelinum*, pero erróneamente al darle el nombre de *Hemicoelinus* y citar como especie tipo a *Hemicoelus* (*Hemicoelinus*) *raventosi* Español, 1971, también acompañan una breve descripción del mismo.

Según el ICZN (2000) y el código 56.2 los nombres genéricos *Hemicoelinum* y *Hemicoelinus* no son homónimos, al diferenciarlos la terminación «*m* y *s*».

El género *Hemicoelinus* Español & Blas, 1991, es válido al indicar los autores, erróneamente, la especie tipo «*Hemicoelus* (*Hemicoelinus*) *raventosi* Español, 1971, y dar una breve descripción de dicho género.

Viñolas *et al.* (1995) citan erróneamente la especie en el género *Hemicoelinus* Español & Blas, 1991, pero indicando correctamente la especie tipo que la sitúan en el género *Anobium*.

Zahradníki, P. & Háva, J. (2014) en su catálogo citan el género *Hemicoelinum* Español, 1971, con la especie tipo *Anobium raventosi* Español, 1971. No obstante estos autores no dan ninguna explicación del problema creado por Español & Blas (1991) al elevar el subgénero a género, en esta nota resolvemos esta problemática.

El género *Hemicoelinus* Español & Blas, 1991, por todo lo comentando y estar el mismo basado en la misma especie tipo *raventosi* Español, 1971, debe de ser considerado sinónimo de *Hemicoelinum* Español, 1971, quedando:

Hemicoelinum Español, 1971 **nov. stat**.
Especir tipo: *Anobium* (*Hemicoelinum*) *raventosi* Español, 1971

Hemicoelinus Español & Blas, 1991 **nov. syn.**
Especie tipo: *Hemicoelus* (*Hemicoelinus*) *raventosi* Español, 1971

Bibliografía

Español, F. 1971. Notas sobre Anóbidos (Col.). LIV.— Sobre el complejo *Anobium* y otros elementos afines. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 50: 17-40.

Español, F. & Blas, M. 1991. Propuesta de una nueva ordenación genérica de los Anobiinae: las secciones *Anobium* Fabricius y *Priobium* Motschulsky (Coleoptera: Bostrychoidea). *Elytron suppl*., 5 (1): 125-139.

ICZN. 2000. *Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Cuarta edición.* Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica. 156 p.

Viñolas, A., Escolà, O. & Vives, J. 1995. Obra taxonómica del Dr. Francesc Español. *Treballs del Museu de Zoologia*, 7: 1-110.

Zahradníki, P. & Háva, J. 2014. Catalogue of the world genera and subgenera of the superfamilies Derodontoidea and Bostrichoidea (Coleoptera: Derodontiformia, Bostrichiformia). *Zootaxa*, 3754 (4): 301-352.

Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 87 (2): 67-68. 2023 ISSN 2013-3987 (online edition)

NOTA BREU

Myosurus minimus (Ranunculaceae) novetat per a Catalunya

Myosurus minimus (Ranunculaceae) new species for Catalonia

Albert Tarragó*

* C/ del Bruc. 25001 Lleida. A/e: *albert.tarrago@gmail.com*

Rebut: 03.05.2023. Acceptat: 10.05.2023. Publicat: 30.06.2023

Myosurus minimus L.

Segrià: Alguaire, lo Clot de la Unilla, en el fons de la conca endorreica, 31TBG9626, 347 m, herbassars ruderals i tamarigar en el fons de la cubeta, 19-III-2023, A. Tarragó (HBIL 16267) (Figs. 1 i 2).

Es tracta d'una espècie anual amb una distribució que inclou Europa, nord d'Àfrica i Amèrica del Nord. És escassa i dispersa a la península Ibèrica. A Catalunya no consta que hagi estat mai observada anteriorment. Aquesta espècie creix principalment en pradells terofítics inundats durant l'hivern, amb sòl silícic o descarbonatat (Bolòs & Vigo, 1984). També creix sobre prats i arenes humides, i a vegades en terrenys salins (IPE, 2023).

Les poblacions més properes de *M. minimus* es troben en territori aragonès, a la comarca del Baix Cinca (Mequinensa i Vallobar) (IPE, 2023). Aquesta darrera localitat es troba a una distància de 37 km. La proximitat entre lo Bassal de Vallobar i lo Clot de la Unilla podria explicar algunes de les característiques compartides entre aquestes localitats. Ambdues llacunes temporals presenten certa salinitat, que es podria relacionar amb els materials geològics de la zona on es troben situades. En el cas de Vallobar es aigües són oligohalines (Pedrocchi, 1998), mentre que les d'Alguaire presenten temporalment una elevada mineralització, però no són clarament salines (Comín & Alonso, 1988). Enguany s'ha pogut observar un bon nombre d'individus de *M. minimus* creixent en la zona endorreica coneguda com lo Bassal, a la localitat de Vallobar. Tot i l'escassetat de precipitacions de finals del 2022 i inicis del 2023, un gran nombre d'individus de petita mida cobrien la zona situada més al sud de lo Bassal.

La població de lo Clot de la Unilla està situada a la part més fonda de la mateixa conca endorreica, i està dividida en dos taques properes però desiguals. En la primera, els individus es distribueixen en una àrea aproximada de 10 × 10 m, mentre que en la segona ocupen una superfície de 5 × 5 m (Fig. 1). Els dos nuclis es troben separats per 50 m lineals, entre els quals no s'ha observat cap exemplar de l'espècie.

La parcel·la agrícola on creix *M. minimus* havia estat cultivada, però ha estat preservada de l'ús agrícola des del 2006 (ICC Visir, 2023), fet que possiblement ha permès a l'espècie recolonitzar l'hàbitat actual. Han estat revisades les parcelles properes no cultivades en els darrers anys, però els resultats han estat negatius.

A la península Ibèrica, segons *Flora iberica* (Charpin, 1986), s'hi poden diferenciar dues espècies, *M. minimus* i *M. sessilis* S. Watson. La segona va ser descrita a partir d'exemplars d'Amèrica del Nord i és sovint acceptada en el rang infraespecífic. El caràcter diferencial bàsicament correspon a la forma i longitud relativa del bec de l'aqueni. Tant les po-





Figura 1. Grupet d'individus en floració al fons de la cubeta de lo Clot de la Unilla, a pocs metres de la zona cultivada.




Figura 2. Fons de la cubeta de lo Clot de la Unilla actualment sembrat, i on s'han abocat blocs de pedra fruit del despedregament de les terres del fons. A pocs metres del sembrat, en les parcel·les no cultivades hi creix *M. minimus*, en dos taques disperses.

blacions aragoneses com la població d'aquesta nova localitat catalana correspondrien a *M. minimus*.

A lo Clot de la Unilla els individus creixen de forma molt agrupada, cosa que en dificulta el recompte. El nombre total d'individus que hi van ser observats el 2023 no supera els 200, per la qual cosa, atenent a les categories establertes per la IUCN, l'espècie s'hauria d'incloure dins la categoria «En Perill» (EN D) pel fet de tenir una població de menys de 250 individus madurs (IUCN, 2012). La població de *M. minimus* de lo Clot de la Unilla presenta greus problemes de conservació a curt termini, perquè la cubeta on es troba fa desenes d'anys que és llaurada per al cultiu de cereals, i la parcel·la on creix l'espècie no queda protegida d'amenaces futures; tot i que està inclosa dins de l'Espai d'Interès Natural Plans de la Unilla. La zona que arriba a ocupar la llacuna temporal ha experimentat modificacions importants del fons de la cubeta, amb la creació de tres zones excavades i un antic canal de desguàs de la llacuna no finalitzat. En l'actualitat se segueixen produint treballs agrícoles que posen en perill la biodiversitat de la localitat amb moviments de blocs de pedra abocats a pocs metres de la població de *M. minimus* (Fig. 2).

Lo Clot de la Unilla, que té 6 km^2 de superfície, és la darrera gran conca endorreica que queda a Catalunya, i té una importància molt rellevant pel que fa a la fauna i la flora. A més de *M. minimus*, acull algunes altres espècies vegetals destacables, amb molt poques localitats a Catalunya, com ara *Chara connivens* Salzm. ex Braun, *Lythrum tribracteatum* Salzm. ex Spreng. i *Ranunculus sardous* subsp. *trilobus* (Desf.) Rouy & Fouc. Aquesta darrera espècie amb l'única localitat en les terres interiors de Catalunya (Salvat *et al*., 1998; Font *et al.*, 2023).

L'actual situació de cultiu de la conca endorreica, que afecta la superfície ocupada per la llacuna temporal (Fig. 2), l'ús que s'hi fa d'adobs i fitosanitaris i els moviments de terres i l'eliminació de vegetació que s'hi realitzen, posen en greu perill la conservació d'aquest enclavament, únic a Catalunya pel seu gran interès biogeogràfic. Cal prendre mesures que permetin la renaturalització de la superfície ocupada per la llacuna temporal i assegurar la seua conservació a llarg termini.

Agraïments

Agraeixo a Llorenç Sáez i a Joan Pedrol els seus comentaris, els quals m'han permès millorar la present nota.

Bibliografia

Bolòs, O. & Vigo, J. 1984. *Flora dels Països Catalans, I, Introducció. Licopodiàcies-Capparàcies*. Barcelona. Editorial Barcino. 736 p.

Charpin, A. 1986. *Myosurus* L. *In*: *Flora iberica I. Lycopodiaceae-Papaveraceae*: 374-375. S. Castroviejo, M. Laínz, G. López González, P. Montserrat, F. Muñoz Garmendia, J. Paiva & L. Villar (eds.). Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

Comín, F. A. & Alonso, M. 1988. Spanish salt lakes, their chemistry and biota. *Hydrobiologia*, 158: 237-245.

Font, X., De Cáceres, M., Quadrada, Moreno, J. & Martí. D. 2023 Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona Disponible a: http://www.biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html. [Data de consulta: 23/3/2023].

ICC Visir. 2023. Base de dades de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, ICC. Disponible a: http://www.icc.cat/vissir3/ [Data de consulta: 24/3/2023].

IPE. 2023. Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC: Herbarium JACA. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Disponible a: http://www.floragon.ipe.csic.es/ [Data de consulta: 24/3/2023].

IUCN. 2012. Species Survival Commision (SSC). 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1, segunda edición. Gland and Cambridge. Vi, 34p.: ill.

Pedrocchi, C. 1998. *Ecología de los Monegros*. Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, 430 p.

Salvat, A., March, E. & Gutiérrez, C. 1998. El clot de la Unilla (Segrià): el darrer gran exemple de llacuna endorreica a Catalunya. *Spartina*. *Butlletí del delta del Llobregat*, 3: 55-62.

NOTA BREU

Nova observació de la llagosta *Eyprepocnemis plorans plorans* (Charpentier, 1825) (Orthoptera) a la conca de riu Segre

A new register of the grasshopper *Eyprepocnemis plorans plorans* (Charpentier, 1825) (Orthoptera) from the Segre river basin

J. Ignasi Tejedor i Boned* & Miguel Ángel Domingo**

* Pere III, 11-13B, 8è B. 25600 Balaguer (Lleida). A/e: *jignasi9@gmail.com*
**Asociación Gipuzkoana de Entomología. Apdo. 193. 20120 Hernani (Gipuzkoa). A/e: *miguelangel.domingo@hotmail.com*

Rebut: 17.03.2023. Acceptat: 19.05.2023. Publicat: 30.06.2023

Eypreocnemis plorans (Chapentier, 1825) és una espècie de llagosta de talla relativament grossa que compta amb quatre subespècies, tres de les quals són habitants de les zones tropicals i subtropicals d'una gran part d'Àfrica, i una quarta, la nominal, que es distribueix per la conca mediterrània i el Pròxim Orient. Aquesta subespècie està caracteritzada fonamentalment per la presència d'una franja blanca als èlitres, els quals sobrepassen en longitud els fèmurs, i per tenir una longitud corporal de fins a uns 29 mm en el cas dels mascles i de fins a 38,5 mm en el de les femelles. (Dirsh, 1958). L'àrea de distribució de la llagosta *E. plorans plorans* a la península ibèrica comprèn fonamentalment les regions costaneres del sud-oest atlàntic i la pràctica totalitat de la costa mediterrània (Llorente del Moral, 1980), i penetra també cap a l'interior, com a mínim, per les conques dels rius Guadalquivir i Segura, al pis bioclimàtic termomediterrani i l'horitzó inferior del mesomediterrani. L'espècie és ben coneguda a les comarques litorals catalanes (Olmo-Vidal, 2006). La primera observació que es va publicar d'ella pertanyent a l'interior de la depressió de l'Ebre és del 2016, i correspon al municipi de Torres de Segre, on va ser trobada a la vora del riu Segre (Domingo, 2018). Aquesta troballa va suggerir que *E. plorans plorans* podria estar més estesa per les zones properes a la confluència dels rius Ebre, Cinca i Segre. En la present nota es donen a conèixer dues noves observacions de l'espècie fetes en una mateixa localitat de la conca del riu Segre, les quals permeten ampliar notablement la seva àrea de distribució coneguda.

Material estudiat

LLEIDA: municipi de Balaguer: ETRS89 318096,8 N, 4629916,8 E (41.800259° N, 0.810463° E) 211 m, riba del riu Segre, a tocar de la confluència del riu Sió, al límit nord del nucli urbà de Balaguer: una parella en còpula fotografiada el 17/XI/2022 (Fig. 1); una femella 22/XI/2022 – J. Ignasi Tejedor.



Figura 1. Mascle (a sota) i femella (a sobre) de la llagosta *Eyprepocnemis plorans plorans*, Balaguer, 17-XI-2022 [Foto: J. Ignasi Tejedor].

DOI: 10.2436/20.1502.01.142

L'àrea on es va observar *E. plorans plorans* és un talús que toca el riu amb vegetació de ribera bastant alterada, amb rebrots de *Salix* sp., *Populus* sp. i petites zones d'herbassars, un hàbitat típic d'aquesta espècie, els exemplars adults de la qual apareixen a partir de la segona meitat de l'estiu, i tenen màxims poblacionals a la primera meitat de la tardor.

Aquesta nova localitat es troba gairebé a 40 km en línia recta aigües amunt de la localitat de Torres de Segre citada abans. Això representa una ampliació substancial de l'àrea de distribució d'*E. plorans plorans* i indica que l'espècie es troba probablement en procés d'expansió per la conca baixa del riu Ebre.

Bibliografia

Dirsh, V. M. 1958. Revision of the genus *Eyprepocnemis* Fieber, 1853 (Orthoptera: Acridoidea). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series B, Taxonomy*, 27 (3-4): 33-45.

Domingo, M. Á. 2018. Dos observaciones interesantes del saltamontes *Eyprepocnemis plorans plorans* (Charpentier, 1825) (Orthoptera) en Cataluña (España). *Heteropterus Revista de Entomología*, 18 (1): 113-117.

Llorente del Moral, V. 1980. Los ortópteroides del Coto Doñana (Huelva). *EOS, Revista Española de Entomología*, 54: 117-165.

Olmo-Vidal, J. M. 2006. *Atles dels ortòpters de Catalunya i llibre vermell.* Generalitat de Catalunya, Departament de Mediambient i Habitatge. Barcelona. 428 p.

NOTA BREU

Leucojum aestivum (Amaril·lidàcies) al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac

Leucojum aestivum (Amaryllidaceae) in the Natural Park of Sant Llorenç del Munt and l'Obac

Isidro Jabato*

* Camp del Ferro, 13. 08027 Barcelona. A/e: *isidrojsuarez@gmail.com*

Rebut: 18.05.2023. Acceptat: 22.05.2023. Publicat: 30.06.2023

Leucojum aestivum L. (Fig. 1)

Vallès Occidental: Riera de Rellinars, 31TDG1009 (Fig. 2). Clariana en una bifurcació de camins, 383 m, orientació NE, a 8 m de la llera de la riera, sota l'obaga de la Casa Nova i a 190 m de la font de Carlets (Fig. 3), 16-IV-2023 i 7-V-2023, Isidro Jabato.

Leucojum aestivum és un geòfit de la família de les amaril-lidàcies, originari d'Europa i una petita part de l'oest d'Àsia (arriba fins al nord de l'Iran). Es troba en zones humides, en pinedes, entre 0-800 m d'altitud. És una planta glabra, de fins a 60 cm d'alçària. El bulb té túniques externes membranàcies, d'un color castany més o menys intens, que es perllon-






Figura 1. *Leucojum aestivum* a la riera de Rellinars (Imatges preses el 16 d'abril i el 7 de maig).

DOI: 10.2436/20.1502.01.143



Figura 2. Localització de la nova població de *Leucojum aestivum*. Font: elaboració pròpia a partir de cartografia de l'ICGC.



Figura 3. Hàbitat de *Leucojum aestivum* (Imatge presa el 7 de maig).

guen formant una beina que té a la base la consistència i el color esmentats. Les fulles són linears, planes, de marge llis, breument atenuades i obtuses a l'àpex. Les flors, de 2 a 5 per tija, són campanulades, nutants, i tenen 6 tèpals blancs que presenten una taca verda a l'àpex de la cara externa.

S'han reconegut dues subespècies (de vegades considerades varietats) dins de *L. aestivum*: la subsp. *aestivum* i la subsp. *pulchellum* (Salisb.) Briq. A aquesta darrera també se li ha donat rang d'espècie. Les plantes de la subsp. *aestivum* solen ser més grosses que les de la subsp. *pulchellum*, i tenen 1-5 flors per tija, mentre que les de la subsp. *pulchellum* en tenen 3-8. La subsp. *aestivum* està restringida a les àrees pantanoses de la zona mediterrània occidental (Boens, 2017), mentre que l'altra subespècie té una àrea de distribució molt més àmplia.

Malgrat que *L. aestivum* és un tàxon de distribució global relativament àmplia, a Espanya, la subespècie *pulchellum* només ha estat citada a les illes Balears (Bolòs & Vigo, 2001) i (Anthos, 2023), i la subespècie *aestivum* només ha estat citada al massís de l'Albera, a l'Alt Empordà, (Bolòs & Vigo, 2001) i (Font, 2023).

A l'herbari Cadevall, que forma part de l'herbari de l'Institut Botànic de Barcelona, hi ha un espècimen de *L. aestivum* trobat el 1912 pel mateix Cadevall prop de Terrassa, entre el torrent del Gaià i el torrent de la Xoriguera. Tot i això, l'espècie no està incorporada al catàleg de la flora vascular del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (Puig, 2021). Segons les coordenades recollides al registre de l'IBB-CSIC-ICUB BC-Plantes Vasculars, la localitat de Cadevall es troba a uns 6 km del punt aportat en aquesta nota. Segons Rotchés *et al*. (2021), *L. aestivum* és considerada una al·lòctona establerta a Catalunya. Sáez & Aymerich (2021) també la consideren naturalitzada, però comenten que no es pot descartar que sigui autòctona, ja que les poblacions del sud de França probablement son autòctones. No obstant això, la població de la zona considerada en aquesta nota és sens dubte de caràcter al·lòcton.

Agraïments

A Moisès Guardiola, pel seu ajut i estímul per a redactar aquesta nota.

Bibliografia

Anthos. 2023. *Anthos. Sistema de Información de las Plantas de España*. Real Jardín Botánico, CSIC – Fundación Biodiversidad. Disponible a http://www.anthos.es/ [Data de consulta: 19/04/2023].

Aymerich, P. & Sáez, L. 2019. Checklist of the vascular alien flora of Catalonia (northeastern Iberian Peninsula, Spain). *Mediterranean Botany*, 40: 215-242.

Boens, W. 2017. An overview of *Leucojum. The Plantsman. New Series*, 16: 20–25.

Bolòs, O. & Vigo, J. 2001. *Flora dels Països Catalans* 4. Editorial Barcino. Barcelona. 749 p.

Font, X. 2023. *Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya*. Disponible a: http://biodiver.bio.ub.es/biocat/. [Data de consulta: 17/04/2023].

Puig, R. 2021. *Catàleg de flora vascular, fauna invertebrada i fauna vertebrada del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Diputació de Barcelona. Disponible a: https://parcs.diba.cat/es/web/l-informatiu/-/sant-llorenç-disponible-el-catàleg-de-flora-vascular-fauna-invertebrada-i-fauna-vertebrada-actualitzat-del-parc-natural-de-sant-llorenç-del-munt-i-l-obac. [Data de consulta: 19/04/2023].

Rotchés, R., Álvarez, E., Riera, M., Andreu, J., Basnou, C., Melero, Y., Fuentes, L., Escobar, A., Martínez, D. & Pino, J. 2021. *12 anys del projecte EXOCAT. Les espècies exòtiques a Catalunya*. CREAF. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Generalitat de Catalunya. Disponible a: https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/patrimoni_natural/especies_exotiques_medinatural/Exocat/exocat2022.pdf. [Data de consulta: 20/04/2023].

Sáez, L. & Aymerich, P. 2021. *An annotated checklist of the vascular plants of Catalonia, northeastern iberian Peninsula*. Barcelona. Kit-book Serveis Editorials, S.C.P. Barcelona, 717 p.

NOTA BREU

Nova cita de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae), una plaga que podria eliminar les atzavares de Catalunya

New record of *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae), a pest that could eliminate the agaves from Catalonia

Juli Pujade-Villar* & Ángel Barea Campoy**

* Universitat de Barcelona. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Avda. Diagonal 645. 08028 Barcelona, Catalunya.
** C/ Ermita Santa Margarida, 29. Can Vinyals. 08292 Esparraguera.

Autor per a la correspondència: J. Pujade-Villar, A/e: *jpujade@ub.edu*

Rebut: 23.04.2023. Acceptat: 28.05.2023. Publicat: 30.03.2023

L'atzavara (*Agave americana* L.) és una planta d'origen americà que, al segle XVI, va ser introduïda a la península Ibèrica, on està àmpliament naturalitzada com a mínim des del segle XVIII (Burguera *et al*., 2019). En l'actualitat es troba en una gran part del territori català envaint ecosistemes naturals als quals pot provocar trastorns. El principal perjudici que provoca (Carlos Gómez Bellver, *pers. com*.) és que, en algunes zones, forma poblacions denses que no permeten el creixement d'espècies nadiues. Això és especialment preocupant en el cas d'hàbitats amb elevat valor ecològic, donat que en ells pot afectar algunes espècies amenaçades. Aquesta pertorbació de l'hàbitat pot afectar també animals (insectes, petits mamífers, etc.), i d'aquesta manera alterar la xarxa tròfica i la dinàmica de pol·linització i dispersió de diàspores (per exemple), tot i que també pot beneficiar determinats organismes. Per altra banda, també cal considerar que la fixació del sòl per part d'una població densa d'atzavares podria influir en la dinàmica de determinats terrenys, com per exemple les dunes, les zones de rereduna i els talussos.

Les plantes invasores introduïdes des d'antic, com és el cas de l'atzavara, tenen una problemàtica afegida, a banda de l'impacte ecològic ja mencionat, i és la manca de percepció per part de la gran majoria de la gent de la seva perillositat, que és sobretot preocupant quan aquestes plantes es troben en ecosistemes naturals o seminaturals (Carlos Gómez Bellver, *pers. com*.). Per aquest motiu resulten importants projectes com el LIFE medCLIFFS – Towards an integrative management of Invasive Alien Plant Species in Mediterranean sea cliffs of European interest (LIFE20 NAT/ES/001223), que està sent desenvolupat per l'Institut Botànic de Barcelona. En aquest projecte, la participació ciutadana en el seguiment d'un grup d'espècies invasores o potencialment invasores (que inclou *Agave americana*) ajuda molt a fer divulgació de la problemàtica esmentada.

Scyphophorus acupunctatus Gyllenhal, 1838, és un coleòpter de la família Dryophthoridae originari del sud-oest dels Estats Units, Baixa Califòrnia, Mèxic i Centreamèrica, que afecta principalment les atzavares (*Agave* L.) i falses atzavares (*Furcraea* Vent.) (Halffter, 1957; Cuervo-Parra *et al*., 2019), encara que també pot afectar altres espècies, com les iuques (*Yucca* L.), els àloes (*Aloe* L.), les potes d'elefant (*Beaucarnea* Lem.), els sòtols (*Dasylirion* Zucc.), les sansevièries (*Dracaena* Vant. ex L. = *Sansevieria* Petagna), els dragos (*Dracaena draco* L.) i els nards (*Polianthes tuberosa* (Medik.) Thiede & Govaerts), així com diverses espècies de les famílies Dracaenaceae i Cactaceae (Ruiz-Montiel *et al*., 2009; Maya *et al*., 2011; Guerrero *et al*., 2021). Actualment aquesta espècie està citada als cinc continents (Molina Molina, 2013; López Colón & Bahillo de la Puebla, 2023).

Conegut popularment a América llatina com a «picudo del henequén», «picudo del agave», «picudo negro» o «max del henequén» (Maya *et al*., 2011), està considerat com la plaga més important que afecta les poblacions d'atzavara en l'àmbit mundial, i es troba en l'actualitat a tots els continents (Molina Molina, 2013; CABI, 2021: Fig. 1). La larva d'aquest coleòpter s'utilitza com a aliment a diverses regions de Mèxic, és rica en proteïnes i té bon sabor (Ramos-Elordui & Pino, 2004).

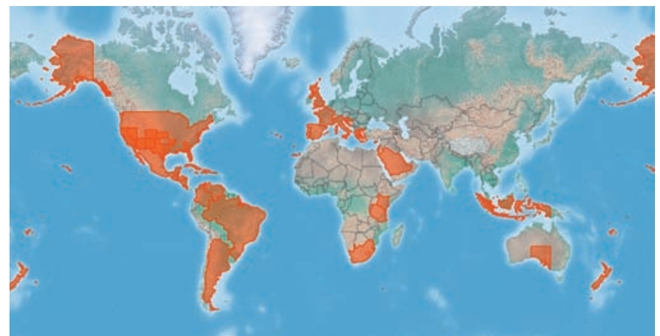


Figura 1. Distribució del coleòpter *Scyphophorus acupunctatus* l'any 2023. [Font: CABI Compendium, Wallingford UK: CAB International, https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.49421].

DOI: 10.2436/20.1502.01.144

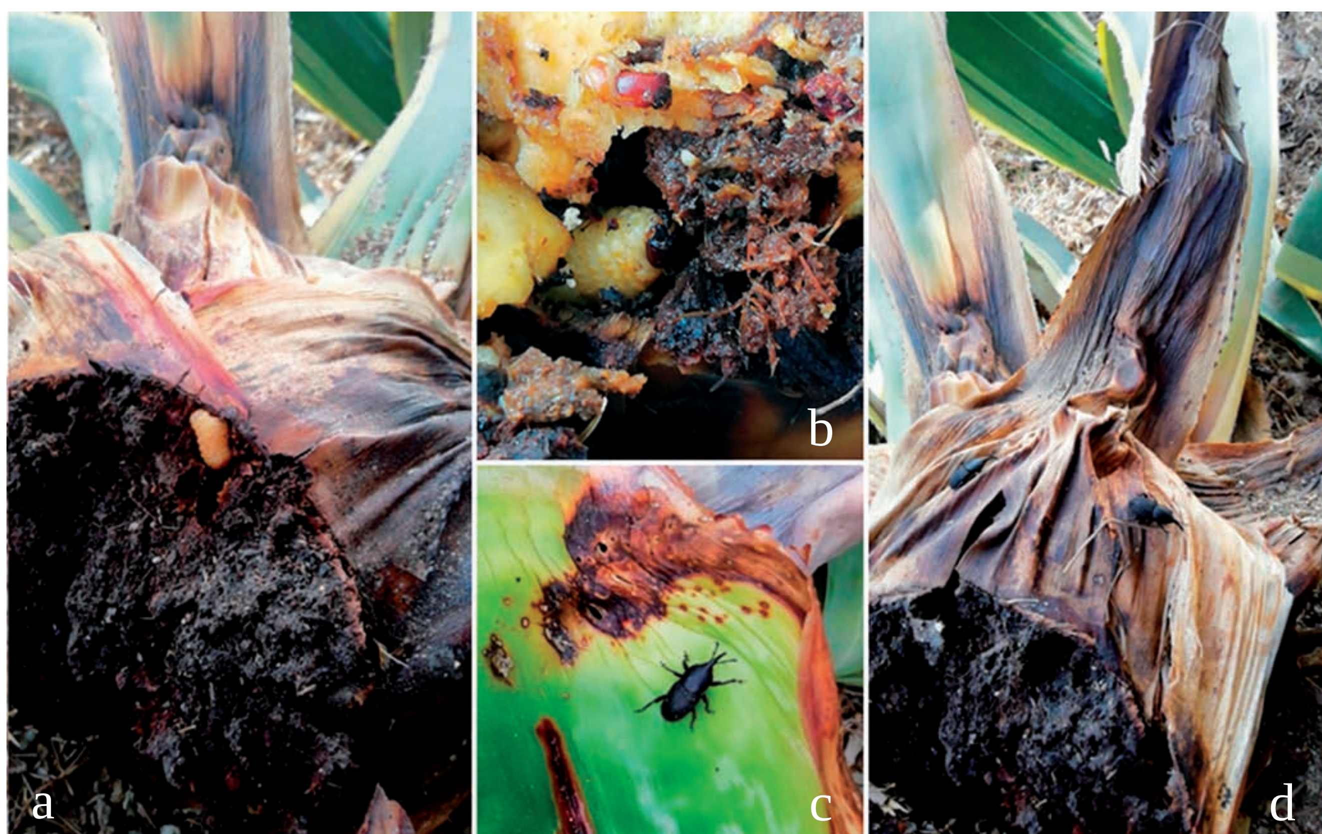


Figura 2 Danys produïts per les larves (a, b) i els adults (c, d) a l'atzavara (*Agave americana* var *marginata*). [Imatges: Ángel Barea Campoy].

El principal dany a l'atzavara, l'ocasiona la larva alimentant-se dels seus teixits (Fig. 2). Els atacs s'inicien a la part baixa de les fulles, on la femella diposita els ous. Generalment, les femelles fan postes de 4 ous cada mes. Cada femella pon de 30 a 50 ous al llarg de tota la vida. Hi ha una correlació positiva entre la quantitat de mascles presents i el nombre d'ous que ponen les femelles (Clemente, 2016). Després de l'eclosió de l'ou, la larva perfora les penques i la part perifèrica del cabdell de l'atzavara (Riba i Flinch & Alonso-Zarazaga, 2007). Això ocasiona un creixement lent i una menor producció de sucres per part de la planta, perquè li perjudica la capacitat que té per absorbir nutrients i aigua del sòl. Els adults (Fig. 2c) també s'alimenten de les fulles de l'atzavara (poden matar-les), amb al qual cosa l'afebleixen en general. A mesura que avança l'atac de l'insecte a l'interior de la planta, es van podrint els seus teixits interns, i apareix una barreja viscosa i fosca de teixits podrits i fibres (Fig. 2a, b, d) que té una olor molt característica. Sembla que les larves s'alimenten d'aquestes zones afectades pel podriment. La planta infestada va adquirint cada vegada un aspecte més pansit i decadent, i mor quan es podreixen les fulles i el cabdell (Fig. 3b). A més, l'insecte, en trencar els teixits de la planta per fer les seves galeries, permet que hi entrin algues i fongs (Velázquez *et al*., 2006), i bacteris (González *et al*., 2007; Rincón-Enríquez *et al*., 2014), tant dels allotjats al seu cos com dels presents a l'ambient (Rubio, 2007), i pot actuar també com a vector d'alguns d'aquests bacteris (Guerrero *et al*., 2021). Concretament, la infestació del bacteri *Pectobacterium carotovorum carotovorum* feta per *S. acupunctatus* o altres insectes a les ferides de l'atzavara (Aquino-Bolaños *et al*., 2020) provoca la malaltia coneguda com a "podriment tou" de l'atzavara que destrueix completament el cabdell (Solís-Aguilar *et al*., 2001; Jiménez-Hidalgo *et al*., 2004). El bacteri esmentat és un generalista capaç d'atacar també plantes de l'horta (SEF, 2010).

La presència de *S. acupunctatus* a les atzavares aparentment sanes es pot detectar observant-ne les fulles (CABI, 2021). Quan les fulles de les plantes dels gèneres *Agave*, *Furcraea* i *Yucca* presenten forats d'1 cm de diàmetre i sis o set fulles del mateix exemplar estan afectades de la mateixa manera, es pot concloure que aquestes plantes han servit d'aliment als individus adults. Tallant-ne les bases de les fulles es poden trobar aleshores aquests individus, que són de color negre i fan de 9 a 19 mm de llarg, i larves àpodes que tenen el cos de color blanc cremós amb cap marró, i fan fins a 18 mm de llarg. Les larves també es poden cercar específicament tallant la base de les tiges, ja que a mesura que creixen s'introdueixen en els teixits tendres i subterranis. Les fulles de les plantes grosses, quan el cor del brot central està exposat, poden mostrar zones d'epidermis marrons i seques a uns 20 cm de la base, i decoloració de les fibres. Quan l'atac és important, si hi ha silenci es pot sentir un soroll característic provinent de la base de l'atzavara, el qual és fruit de l'acció mastegadora dels insectes.

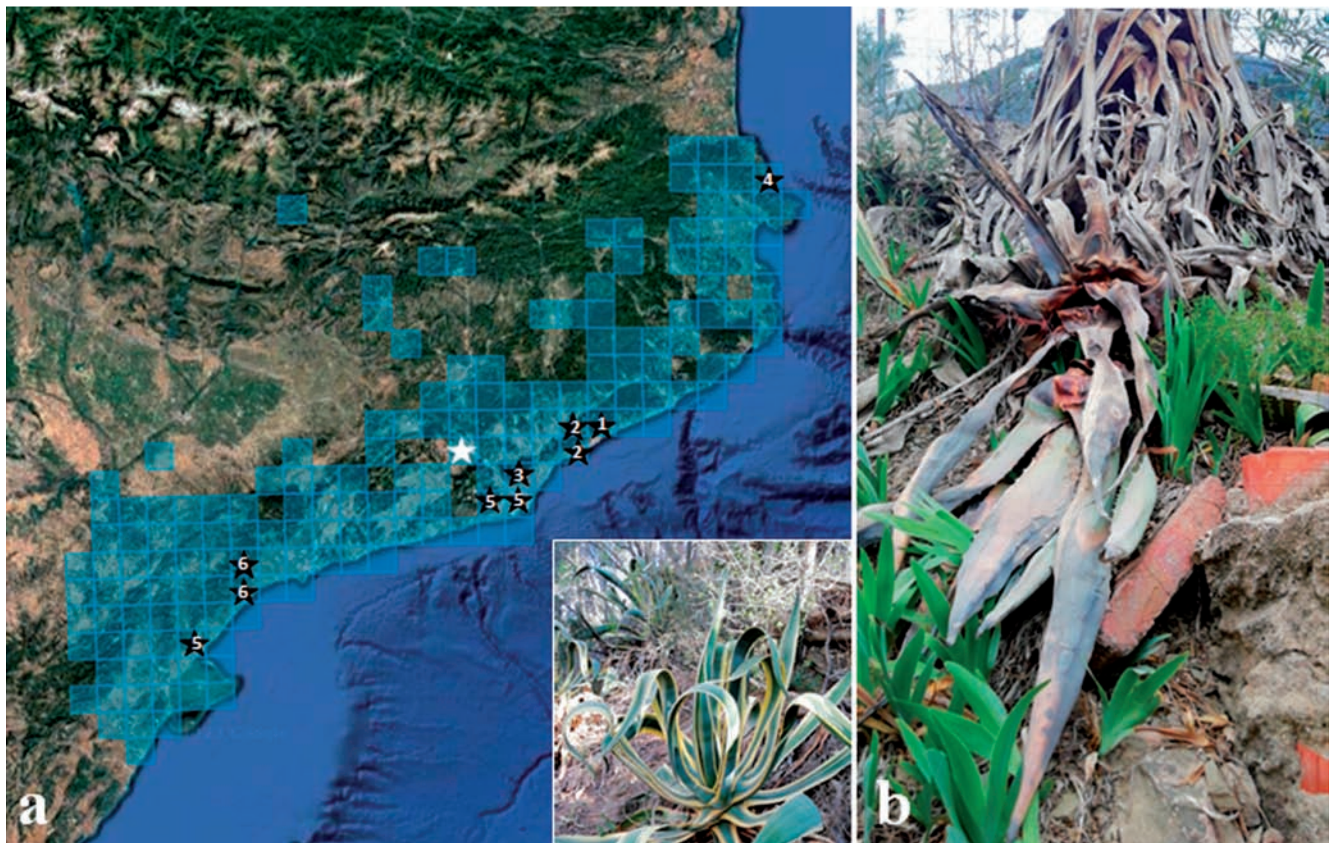


Figura 3. a) Mapa de distribució de l'atzavara a Catalunya amb quadrícules de 10 × 10 km en el qual hi ha indicades aquelles quadrícules en què ha estat citat prèviament *Scyphophorus acupunctatus* per diversos autors (negre) i la quadrícula corresponent a la nova citació de l'espècie (blanc) [Font del mapa: Banc de dades de Biodiversitat (http://biodiver.bio.ub.es/biocat/#pas0)]. La foto que acompanya el mapa correspon a una atzavara sana. b) Atzavara de Can Vinyals col·lapsada i morta després de l'atac de *Scyphophorus acupunctatus*) [Imatges dels àgaves: Ángel Barea Campoy]. Referències: 1) Riba i Flinch & Alonso-Zarazaga (2007), 2) Molina Molina (2013), 3) Pradera (2014), 4) Pradera (2017), 5) Martín-Taboada *et al*. (2019) i 6) Guerrero *et al*. (2021).

La primera citació de *S. acupunctatus* a la península Ibèrica la van fer Riba i Flinch & Alonso-Zarazaga (2007) a Caldes d'Estrac (Maresme, Barcelona). Posteriorment, es va ampliar la seva ària de dispersió a tota la conca mediterrània (Molina Molina 2013; Martín-Taboada *et al*., 2019; Guerrero *et al*., 2021), trobant-se també més a l'interior, a les províncies de Jaén i Albacete (Martín-Taboada *et al*., 2019), i recentment ha estat detectada a Madrid (López Colón & Bahillo de la Puebla, 2023).

A Catalunya (Fig. 3a), després de Riba i Flinch & Alonso-Zarazaga (2007), va ser citada per Molina Molina (2013) a Montgat, a Sant Andreu de Llavaneres i a Mataró (Maresme, Barcelona); per Pradera (2014) a l'ermita de Reixac de Montcada i Reixac (Vallès occidental, Barcelona); per Martín-Taboada *et al*. (2019) a Torrelles de Llobregat i al Prat de Llobregat (Baix Llobregat, Barcelona), i entre Perelló Mar i l´Ametlla de Mar (Baix Ebre, Tarragona); i finalment, per Guerrero *et al*. (2021) a dues localitats properes de l'entorn de Miami Platja (Tarragona) i al Cap Ras (Girona), corresponent a la cita donada per Pradera (2017). En aquest estudi el citem a Can Vinyals, Esparreguera (Baix Llobregat, Barcelona) sobre *Agave americana* var. *americana* i sobre *A. americana* var. *marginata*. Considerem que el nombre de citacions de *S. acupunctatus* que hi ha Catalunya és molt baix tenint en compte que les atzavares hi tenen una àmplia distribució.

Segons Clemente (2016), la introducció d'aquest coleòpter ha d'estar lligada a la importació d'atzavares o iuques des d'Amèrica per al seu ús en jardineria, ja que el passaport fitosanitari (necessari per a la importació de molts vegetals) no s'exigeix per a la importació de cap espècie d'atzavara. Aquest mateix autor esmenta que els adults de *S. acupunctatus* no tenen ales funcionals i, per tant, no poden volar, però Guerrero (*pers. com.*) diu que aquesta afirmació no és certa, com a mínim per a alguns dels exemplars estudiats. La capacitat de dispersió dels adults si és desplacen només caminant és molt baixa (en el millor dels casos, 60 m/dia). A més, aquesta dispersió és dificultada pel fet que les atzavares no tenen continuïtat espacial al nostre país. Malgrat això, no dubtem que *S. acupunctatus* està molt més estès a Catalunya que el que mostren les dades. A favor d'aquesta afirmació hi ha el fet que una prospecció acurada feta al País Valencià i a Andalusia (Martín-Taboada *et al*., 2019 i Guerrero *et al*., 2021, respectivament) ha augmentat enormement les localitats d'aquest coleòpter en aquests territoris. El que és clar (Clemente, 2016), és que el fet que apareguin nous focus allunyats dels focus inicials d'entrada de l'espècie indica

que la seva dispersió ha estat propiciada per l'ésser humà de diferents maneres (veure, per exemple, http://elpicudonegro.com/web/2017/10/01/).

Són molt poques les espècies capaces de controlar aquest coleòpter en les zones d'origen (Velázquez *et al*., 2006; Cuervo-Parra *et al*., 2019). Aquestes espècies són majoritàriament depredadors. A Europa, els seus depredadors són completament desconeguts. El paper dels depredadors com a agents de control biològic de *S. acupunctatus* no s'ha avaluat a fons (Halffter, 1957), però Sellers (1957) conclou que aquesta espècie no és adequada per fer-ne un control biològic. Tenint en compte totes aquestes dades, si la infestació és tan agressiva com sembla i no té control natural, en poc temps desapareixeran gairebé tots els exemplars d'atzavara, àloe i iuca de Catalunya, i potser també molts exemplars algunes espècies autòctones del país sobre les quals encara no sabem si aquest corc és capaç de viure (Clemente, 2016). Si això últim es produís, podria tenir conseqüències greus.

Agraïments

Estem molt sincerament agraïts a Carlos Gómez Bellbé (Universitat de Barcelona) pels seus comentaris respecte a la problemàtica de l'atzavara naturalitzada a Catalunya. A Neus Ibáñez Cortina (Institut Botànic de Barcelona) per tota la informació aportada referent al projecte LIFE en el desenvolupant del qual participa. A Francisco José Guerrero Ruiz (Universidad de Jaén) per donar-nos els punts de col·lecta exactes, representats a la figura 1, de l'estudi de Guerrero *et al.* (2021) i pels comentaris referents al vol i l'expansió del coleòpter. A Adrián Martín Taboada (Universidad de Málaga) per donar-nos els punts de col·lecta exactes, representats a la figura 1, de l'estudi de Martín-Taboada *et al*. (2019). A Carlos Pradera pels seus comentaris respecte a les seves troballes. I, finalment, a Llorenç Sáez Goñalons per la determinació de les atzavares de Can Vinyals.

Bibliografia

Aquino-Bolaños, T., Sánchez-García, J. A., Ortíz-Hernández, Y. D., Hernández-Cruz, J. & Cortés-Martínez, C. I. 2020. Carrier and vector of *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* and its handling through a base of entomopathogenic fungi in *Agave* sp. *Florida Entomologist*, 103 (2): 243-246.

Burguera, C., Gómez-Bellver, C., Guillot, D., Ibáñez, N., López-Pujol, J. & Nialart, N. 2019. *Introduction of the genus* Agave *in the Iberian Peninsula.* Pp. 1-26. In*: Agave Characterization, Analisis and uses*. Engman, E. (Ed.). Mova Science Publishers, Inc. New York. 158 p.

CABI. 2021. *Scyphophorus acupunctatus* (agave weevil). Accessible a: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.49421 [Data de consulta: 10 abril 2023]

Clemente G. 2016. El picudo negro de los agaves, la verdadera amenaza para las pitas, ha llegado a Almería. SERBAL, Sociedad para el Estudio y la Recuperación de la Biodiversidad Almeriense. Accessible a: http://serbal-almeria.com/noticias/139-picudo-negro-agaves-amenaza-pitas-ha-llegado-almeria. [Data de consulta: 10 abril 2023].

Cuervo-Parra, J. A., Pérez-España, V. H., López-Pérez, P. A., Morales-Ovando, M. A., Arce-Cervantes, O., Aparicio-Burgos, J. E. & Romero-Cortes, T. 2019. *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Dryophthoridae): a weevil threatening the production of agave in Mexico. *Florida Entomologist*, 102: 1-9.

González, H., Solís, J. F., Pacheco, C., Flores, F. J., Rubio, R. & Rojas de León, J. C. 2007. *Insectos Barrenadores del Agave Tequilero*. In: Manejo de Plagas del Agave Tequilero. González, H., del Real, J. I. y Solis, J. F. (eds.) 39-78 p. Colegio de Postgraduados y Tequila Sauza S. A. de C. V., Zapopan, Jalisco, Mexico. 123 p.

Guerrero, F., Jurado-Pardeir, J. & Ortega, F. 2021. Nuevas citas del picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838) en España: ¿continúa su avance hacia el interior peninsular?. *Revista gaditana de Entomología*, 12(1): 1-10.

Halffter, G. 1957. *Plagas que afectan a las distintas plagas de agave cultivadas en México***.** Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección de Defensa Agrícola. SAG, Ciudad de México, México. 135 p.

Jiménez-Hidalgo, I., Virgen-Calleros. G., Martínez-de la Vega, O., Vandemark, G. & Olalde-Portugal, V. 2004. Identification and characterization of bacteria causing soft-rot in *Agave tequilana*. *European Journal of Plant Pathology*, 110: 317-331.

López Colón, J. & Bahillo de la Puebla, P. 2023. Primera cita de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 para la Comunidad de Madrid (Coleoptera: Dryophthoridae). *Arquivos Entomolóxicos*, 26: 245-248.

Martín-Taboada, A., Román Muñoz, A. & Díaz-Ruiz, F. 2019. Updating the distribution of the exotic agave weevil *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Curculionidae) in peninsular Spain. *Anales de Biología*, 41: 49-53.

Maya, Y., Palacios-Cardiel, C. & Jiménez, M. L. 2011. El cardón *Pachycereus pringley*, nuevo hospedero para *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) en Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 1041-1045.

Molina Molina, D. 2013. Contribución al conocimiento de la distribución actual de la especie invasora *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae) en la Península Ibérica. *Revista Gaditana de Entomología*, 4: 11-16.

Pradera, C. 2014. Un picudo negro del agave, *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera, Dryophthoridae) en Barcelona. Disponible en: https://desinsectador.com/2014/04/26/un-picudo-negro-del-agave-scyphophorus-acupunctatus-coleoptera-dryophthoridae-en-barcelona/ [Data de consulta: 10 abril 2023].

Pradera, C. 2017. Estragos del picudo negro del agave, *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera, Dryophthoridae) en Barcelona. Disponible en: https://desinsectador.com/2017/09/26/estragos-del-picudo-negro-del-agave-scyphophorus-acupunctatus-coleoptera-dryophthoridae/ [Data de consulta: 10 abril 2023].

Ramos-Elorduy, J. & Pino Moreno, J. M. 2004. Los Coleoptera comestibles de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 75 (1): 149-183.

Riba i Flinch, J. M., & Alonso-Zarazaga, M.A. 2007. El picudo negro de la pita o agave, o max del henequén, *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1838 (Coleoptera: Dryophthoridae): primera cita para la Península Ibérica. *Boletin de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41: 419-422.

Rincón-Enríquez, G., Quiñones-Aguilar, E., Qui-Zapata, J., Vega-Ramos, K. & Uvalle-Bueno, J. 2014. Selección de bacteriófagos para el control biológico del agente causal de la pudrición del Agave tequilana. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 32, Suplemento: 161.

Rubio, C. 2007. *Enfermedades del cultivo del agave*. Pp 169-195. In Rulfo, V., et al. (ed). Conocimiento y prácticas agronómicas para la producción de Agave tequilana Weber en la zona de denominación de origen del tequila. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro. Libro técnico nº 4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 195 p.

Ruíz-Montiel, C., Rojas, J. C., Cruz-López, L. & González-Hernández, H. 2009. Factors Affecting Pheromone Release by *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology*, 38 (5): 1423-1428.

SEF. 2010. Pectobacterium carotovorum *subsp.* carotovorum *(Jones) Hauben Podredumbre blanda de la patata y especies hortícolas*. P. 174-175. In: Patógenos de plantes descritos en España (Sociedad Española de Fitopatología). Melgarejo Nárdiz, P., García-Jiménez, J., Jordá Gutiérrez, M.C., Lópes Gonzalez, M.M., Andrés Yebes, M.F. & Duran-Vila, N. (Coord.). Ministerio de Medio Ambientey Medio Rural y Marino. 2ª Edició. 858 p.

Sellers, W. F. 1951. The limitations of biological control of the sisal weevil. *East Africa Agricultural and Forestry Journal*, 16 (4):175-177.

Solís-Aguilar, J. F., Hernández, H., Leyva, J. L., Equihua, A., Flores, F. J. & Martínez, A. 2001. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. *Agrociencia*, 35: 663-670.

Velázquez, J., Joly, L. J. & Tremont, J. 2006. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, 1938 (Coleoptera: Curculionidae), plaga del cocuy (Agave cocuy Trelease), en el estado Falcón, Venezuela. *Entomotropica*, 21 (3): 181-183.

GEA, FLORA ET FAUNA

Noves espècies de formigues per a la província de Castelló (Hymenoptera, Formicidae)

Fede García*

* C/ Blesa 45. 08004 Barcelona. A/e: *chousas2@gmail.com*

Rebut: 26.04.2023; Acceptat: 30.05.2023; Publicat: 30.06.2023

Resum

Les espècies de formigues conegudes a la província de Castelló eren fins ara 67. A la llista provincial afegim sis espècies: *Temnothorax gredosi* (Espadaler & Collingwood, 1982), *Temnothorax schaufussi* (Forel, 1879), *Aphaenogaster dulcineae* Emery, 1924, *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808), *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767) i *Messor bouvieri* Bondroit, 1918. La de *T. gredosi* és, a més, la primera cita per a la Comunitat Valenciana.

Paraules clau: *Aphaenogaster dulcineae*, Castelló, *Colobopsis truncata*, distribució, *Messor barbarus*, *Messor bouvieri*, *Temnothorax gredosi*, *Temnothorax schaufussi*.

Abstract

New ant species for the province of Castellón, E Iberia (Hymenoptera, Formicidae)

The ant species known in the province of Castellón were up to now 67. We add six species to the provincial list: *Temnothorax gredosi* (Espadaler & Collingwood, 1982), *Temnothorax schaufussi* (Forel, 1879), *Aphaenogaster dulcineae* Emery, 1924, *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808), *Messor barbarus* (Linnaeus, 1767) and *Messor bouvieri* Bondroit, 1918. That of *T. gredosi* is, moreover, the first record for the Valencian Community.

Key words: *Aphaenogaster dulcineae*, Castellon, *Colobopsis truncata*, distribution, *Messor barbarus, Messor bouvieri, Temnothorax gredosi, Temnothorax schaufussi*.

Introducció

Per a la província de Castelló es poden trobar a la bibliografia registres de 67 espècies de formigues, la major part a citacions aïllades (per exemple Del Campo *et al*., 2014). No hi ha treballs específics sobre la família dels formícids.

En aquest treball es notifiquen sis espècies de formigues prèviament desconegudes per a la província, i la resta de mirmecofauna de les localitats mostrejades.

Material i mètodes

Els espècimens van ser capturats mitjançant la cerca a vista i conservats en etanol 96% fins que van ser muntats en sec sobre triangles de cartolina per al seu estudi.

Per a la identificació dels espècimens es va seguir a Santschi (1932), Espadaler & Collingwood (1982), Espadaler (1997a), Gómez & Espadaler (2007) i la col·lecció de referència de l'autor.

La bibliografia va ser recopilada cercant a les bases de dades de antmaps.org (Janicki *et al*., 2016) i Formis 2013, i mitjançant el cercador Google Scholar.

Resultats i discussió

A la taula 1 es presenten totes les espècies de formigues trobades a les diferents localitats visitades. En els casos de les *Tetramorium* del grup *caespitum*, *Tapinoma* grup *nigerrimum* i el gènere *Solenopsis* Westwood, 1840 la determinació específica no ha estat possible ja que el grup o bé està necessitat d'una revisió (Galkowski *et al*., 2010 per a la situació a *Solenopsis*) o bé és difícil sense disposar de mascles, necessitant un estudi biomètric de les obreres més enllà de l'abast d'aquest treball (Wagner *et al*., 2017 per a *Tetramorium* grup *caespitum*; Seifert *et al*., 2017 per a *Tapinoma* grup *nigerrimum*).

Temnothorax gredosi (Espadaler & Collingwood, 1982)

Endemisme ibèric de tendència oròfila (Lebas *et al*., 2015). S'han publicat una trentena de citacions (Fig. 1) repartides per les províncies espanyoles d'Àvila (Espadaler & Collingwood, 1982), Barcelona (Espadaler *et al*., 2013), Burgos (García & Cuesta-Segura, 2017), Conca (De Haro & Collingwood, 1991), Granada (Espadaler & Collingwood, 1982; Tinaut, 1987; Tinaut *et al*., 2007), Guadalajara (Antweb, 2023a), Jaén (Espadaler, 1997b), Lleida (Espadaler

Taula 1. Espècies de formigues trobades a les localitats mostrejades.

Localitat	Valltorta	Racó del Frare	Ermita Sta Àgueda	Riu Benifarguell	Ermita MD Àngels	Font de l'Aubelló
Municipi	Tírig	Sant Mateu	Vallibona	Sant Mateu	Sant Mateu	Xert
Coordenades	42°24'8"N 0°3'18"E	42°28'18"N 0°7'4"E	40°34'52"N 0°1'25"E	40°27'29"N 0°11'41"E	40°27'8"N 0°12'24"E	40°31'28"N 0°9'5"E
Altitud (msnm)	470	500	1150	300	500	450
Data	21-X-2020	21-X-2020	22-X-2020	23-X-2020	23-X-2020	23-X-2020
Hàbitat	*Pinus halepensis* matolls	*P. halepensis* matolls	*P. sylvestris* roures, prats	Conreus fruiters	*P. halepensis* matolls	*P. halepensis* matolls
Aphaenogaster dulcineae Emery, 1924				X		X
Aphaenogaster gibbosa (Latreille, 1798)	X	X	X		X	X
Aphaenogaster iberica Emery, 1908	X		X		X	
Camponotus cruentatus (Latreille, 1802)	X					
Camponotus lateralis (Olivier, 1792)	X	X	X			
Camponotus pilicornis (Roger, 1859)						X
Camponotus sylvaticus (Olivier, 1792)		X			X	X
Camponotus vagus (Scopoli, 1763)			X			
Colobopsis truncata (Spinola, 1808)			X	X		
Crematogaster scutellaris (Olivier, 1792)	X					
Formica rufibarbis Fabricius, 1793			X			
Iberoformica subrufa (Roger, 1859)		X				X
Lasius cinereus Seifert, 1992	X	X	X			
Messor barbarus (Linnaeus, 1767)	X	X		X	X	
Messor bouvieri Bondroit, 1918						X
Messor capitatus (Latreille, 1798)			X		X	
Myrmica spinosior Santschi, 1931			X			
Pheidole pallidula (Nylander, 1849)	X	X				
Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)	X	X				
Solenopsis sp			X			X
Tapinoma madeirense Forel, 1895			X			
Tapinoma gr *nigerrimum*			X			
Temnothorax exilis (Emery, 1869)		X			X	
Temnothorax gredosi (Espadaler & Collingwood, 1982)			X			
Temnothorax luteus (Forel, 1874)			X			
Temnothorax recedens (Nylander, 1856)						X
Temnothorax schaufussi (Forel, 1879)					X	
Temnothorax unifasciatus (Latreille, 1798)			X			
Tetramorium gr *caespitum*			X			
Tetramorium forte Forel, 1904	X					

& Collingwood, 1982), Madrid (Espadaler & Collingwood, 1982; Martínez-Ibáñez, 1987; AIM, 2012), Múrcia (Catarineu & Tinaut, 2012), Osca (Espadaler & Collingwood, 1982; Franch & Espadaler, 1988) i Terol (De Haro & Collingwood, 1991; Martínez-Ibáñez & Tinaut, 1996). A més, es coneix d'Andorra (Bernadou *et al*., 2013) i de dues reserves naturals del vessant nord del Pirineu (Lebas *et al*., 2015).

Han estat trobats sota pedra diversos nius de l'espècie a l'entorn de l'ermita de Santa Àgueda (Taula 1). Es tracta de la primera citació de l'espècie a la Comunitat Valenciana.

T. gredosi té la pilositat del dors llarga i fina, mentre que la major part de les espècies del seu gènere la tenen més curta i gruixuda. La seva escultura és poc marcada, per la qual cosa té una aparença brillant. La forma de les seves espines propodeals, que és molt característica, és la d'un triangle de base ampla (Espadaler & Collingwood, 1982) (Fig. 2).

T. gredosi podria ser confosa amb *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856), perquè ambdues espècies tenen la pilositat i la coloració semblants. La primera espècie es pot diferenciar de la segona perquè aquesta té el perfil del mesosoma sinuós i és molt més termòfila (vegeu el mapa de distribució a García, 2021a), de manera que no sol trobar-se a les mateixes localitats que *T. gredosi*.

Temnothorax schaufussi (Forel, 1879)

Pertany al grup *nigritus* (Cagniant & Espadaler, 1997), és un endemisme ibèric descrit de València i té una història taxonòmica una mica complexa que inclou una redescripció

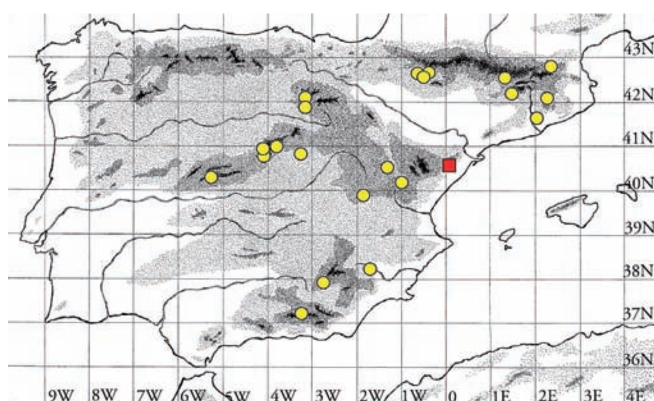


Figura 1. Mapa de les citacions ibèriques conegudes de *Temnothorax gredosi*. Cercles grocs: bibliogràfiques; quadrat vermell: nova.

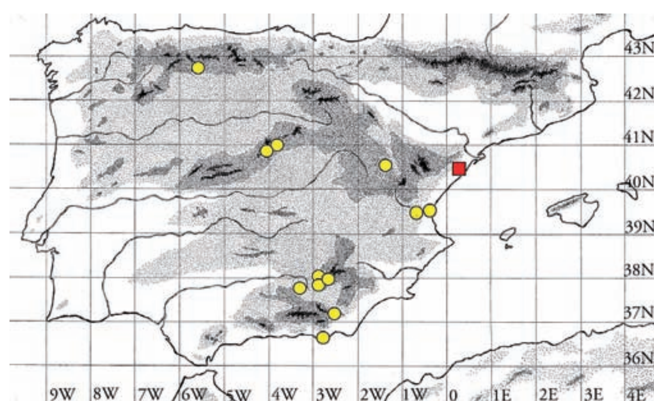


Figura 3. Mapa de les citacions ibèriques conegudes de *Temnothorax schaufussi*. Cercles grocs: bibliogràfiques; quadrat vermell: nova.



Figura 2. Obrera de *Temnothorax gredosi* de Vallibona, vista lateral. Escala: 0,5 mm.

(Espadaler, 1997a). Es coneix de les províncies espanyoles d'Almeria (Tinaut *et al*., 1994), Jaén (Espadaler, 1997a i 1997b; Reyes-López *et al*., 2014), Lleó (Espadaler, 1997a), Madrid (Martínez-Ibáñez, 1987; Espadaler, 1997a), Terol (Tinaut *et al*., 1994) i València (Forel, 1879; Del Campo *et al*., 2014) (Fig. 3). Tot i que la majoria de registres de tendència oròfila, les citacions d'Almeria i les de la Comunitat Valenciana indiquen que també es pot trobar a terra baixa.

A l'entorn de l'ermita de la Mare de Déu dels Àngels (Taula 1) es va trobar una obrera aïllada en una zona de substrat calcari amb vegetació baixa i de poca cobertura.

Aquest espècimen té caràcters que corresponen a la redescripció d'Espadaler (1997a): gran mida, presència d'un solc mesopropodeal molt marcat en vista lateral i fèmurs molt engruixits (Fig. 4). *T. schaufussi* es pot diferenciar de *Temnothorax cagnianti* (Tinaut, 1982), l'altra espècie del grup *nigritus* present a la península Ibèrica, perquè la primera espècie té una mida més petita, l'escultura cefàlica més marcada, l'escap més curt i les espines propodeals més llargues que la segona (Espadaler, 1997a).

És interessant d'afegir que *T. schaufussi* a les àrees llises del cap i del gàster, presenta una microescultura irregular, diferent de la de la majoria d'espècies de Myrmicinae, en les quals aquesta microescultura pren formes més poligonals (vegeu la definició de la mesura biomètrica MC1TG a Seifert, 2018) (Fig. 4c).



Figura 4. Obrera de *Temnothorax schaufussi* de Sant Mateu. a) habitus, vista lateral; b) cap, vista frontal; c) detall de la microescultura del dors del gàster. Escales: 0,5 mm.

***Aphaenogaster dulcineae* Emery, 1924**

Espècie d'hàbits endogeus que es distribueix per bona part de l'àrea mediterrània peninsular, tot i que és més abundant al sud d'aquesta zona. Es coneix de les províncies espanyoles d'Àlaba (González & Espadaler, 2011), Alacant (Hernández *et al*., 2008; Albert & Arcos, 2015), Albacete (García & Tinaut, 2017), Almeria (Ortiz & Tinaut, 1988a), Badajoz (De Haro & Collingwood, 1992), Barcelona (Espadaler & Gómez, 1996), Burgos (García & Cuesta-Segura, 2017), Cadis (Emery, 1924; De Haro & Collingwood, 1977; Tinaut, 1989; Carpintero *et al*., 2000), Ciudad Real (Santschi, 1919; Menozzi, 1922; Martínez-Ibáñez & Espadaler, 1986; Obregón & Reyes-López, 2015), Conca (Alameda-Martín *et al*., 2020), Còrdova (Ordóñez-Urbano *et al*., 2007), Girona (Espadaler

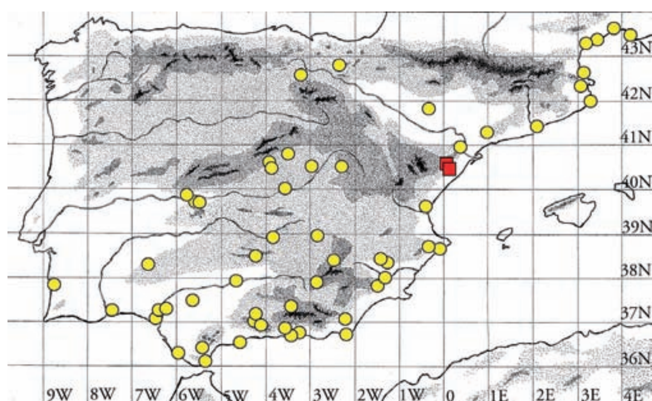


Figura 5. Mapa de les citacions ibèriques conegudes d'*Aphaenogaster dulcineae*. Cercles grocs: bibliogràfiques; quadrats vermells: noves.



Figura 6. Reina d'*Aphaenogaster dulcineae* de Sant Mateu. a) mesosoma, pecíol i pospecíol, vista lateral; b) cap, vista frontal. Escales: 0,5 mm.

& Rodà, 1984; Gómez *et al*., 2003), Granada (Ortiz & Tinaut, 1988b; Jiménez & Tinaut, 1992; Tinaut *et al*., 1994; Tinaut *et al*., 2007), Huelva (Collingwood & Yarrow, 1969; De Haro & Collingwood, 1977; Luque-García *et al*., 2002), Jaén (Collingwood & Yarrow, 1969; Espadaler, 1997b; Catarineu *et al*., 2018), Madrid (Collingwood & Yarrow, 1969; Acosta *et al*., 1983; Martínez-Ibáñez, 1987), Màlaga (Collingwood & Yarrow, 1969), Múrcia (Collingwood & Yarrow, 1969; Catarineu *et al*., 2018), Osca (Espadaler, 1986), Sevilla (Martínez-Ibáñez & Espadaler, 1986), Tarragona (De Haro & Collingwood, 1981; García *et al*., 2020), i València (Emery, 1924). Al sud de França s'ha trobat a diversos punts de la costa mediterrània situats entre el Pirineu i el departament de Var (Antarea, 2023). A Portugal només es coneix d'una localitat del districte de Beja (Antweb, 2023b) (Fig. 5).

Es van trobar sexuats fent el vol nupcial a la vora el riu Benifarguell (Taula 1). Els mascles es trobaven agrupats caminant sobre l'asfalt i els camins, i anaven rodejant les femelles a mesura que aquestes arribaven volant, formant unes agregacions com les observades en altres espècies de formigues amb vols similars (per exemple, Elmes, 1991). Quan un mascle aconseguia de començar l'aparellament, la resta de mascles abandonava la parella caminant. A la font de l'Aubelló (Taula 1) es van trobar sexuats ofegats.

Els sexuats estudiats corresponen amb les descripcions i les il·lustracions de Santschi (1932) dedicades a *A. dulcineae*, les quals van ser fetes a partir d'individus procedents de la localitat tipus.



Figura 7. Mascle d'*Aphaenogaster dulcineae* de Sant Mateu. a) habitus, vista lateral; b) cap, vista frontal. Escales: 0,5 mm.

Dintre de l'àmbit geogràfic que ens ocupa, les reines (Fig. 6) més semblants a les d'*A. dulcineae* són les del grup d'*Aphaenogaster subterranea* (Latreille, 1798). Ambdues tenen un color relativament pàl·lid i ambarí, però es poden diferenciar perquè *A. dulcineae* té uns grans ocels i una pilositat densa sobre el gàster i el pospecíol que no són presents en el grup d'*A. subterranea* (Santschi, 1932; Schifani *et al*., 2023).

Els mascles (Fig. 7) cal comparar-los amb els del mateix grup, i en aquest cas els d'*A. dulcineae* tenen el dors del mesosoma més llarg i inclinat abans d'arribar a l'espiracle propodeal, sense un component horitzontal clar, mentre que al grup de *A. subterranea* el propodeu es més vertical (Gómez & Espadaler, 2007; Schifani *et al*., 2023).

***Colobopsis truncata* (Spinola, 1808)**

Espècie arborícola dimòrfica, en la qual la casta *major* té molt modificada la morfologia del cap. La distribució ibèrica d'aquesta espècie ha estat revisada recentment per García (2020).Una part de les citacions referides al sud peninsular podrien correspondre a *Colobopsis imitans* Schifani *et al*., 2022 (Schifani *et al*., 2022).

S'han trobat dues obreres *minor*, una a l'ermita de Santa Àgueda, i una a la vora del riu Benifarguell (Taula 1).

***Messor barbarus* (Linnaeus, 1767)**

És una espècie granívora amplament distribuïda per la major part de l'àrea mediterrània de la península Ibèrica, el sud de França i el nord d'Àfrica, què n'és la terra típica. És una de les formigues més abundants i aparents a la major part del territori ibèric. De la península Ibèrica se'n coneixen més de tres-centes citacions, que no detallarem. Donat que és coneguda de les províncies limítrofes de Tarragona (Emery, 1924; Menozzi, 1927; Collingwood & Yarrow, 1969; Alonso de Medina & Espadaler, 1981; Palacios *et al*., 1999; Cerdá *et al*., 2009; Platner *et al*., 2012; García *et al*., 2019; García *et al*., 2020; García, 2021b), Terol (Espadaler & Prince, 2001) i València (Collingwood & Yarrow, 1969; Martínez-Ibáñez & Espadaler, 1986; Vanaclocha *et al*., 2005), la seva presència a la de Castelló no és pas sorprenent.

Va ser trobada en abundància a diversos indrets dels municipis de Tírig i Sant Mateu (Taula 1). El 23-X-2020 al matí

es van observar vols nupcials massius a la vora del riu Benifarguell.

***Messor bouvieri* Bondroit, 1918**

Com l'espècie anterior, és una espècie molt estesa i abundant, amb centenars de citacions ibèriques. Donat que és coneguda de les províncies limítrofes de Tarragona (Alonso de Medina & Espadaler, 1981; De Haro & Collingwood, 1981; García *et al*., 2019; García *et al*., 2020), Terol (Espadaler & Prince, 2001) i València (Collingwood & Yarrow, 1969), la seva presència a la de Castelló no és pas sorprenent.

Una colònia de *M.bouvieri* va ser trobada a prop de la font de l'Aubelló (Taula 1).

Que una breu recerca no sistemàtica i feta en un mes de l'any no gaire bo hagi permès de trobar sis espècies noves per a una província que no és de les menys mostrejades indica que el llistat provincial, que consta de 73 espècies, està lluny d'estar complet. Com a comparació, podem dir que a la província de Tarragona es coneixen 91 espècies (F. García no pub.) i a la de Terol 81 (Blanco *et al*., 2012).

Agraïments

A Raquel Mosull, per aquells dies. A Xavier Espadaler, per la seva revisió i pels comentaris sobre les fotografies de *T. schaufussi*.

Bibliografia

Acosta, F. J., Martínez-Ibáñez, M. D. & Morales, M. 1983. Contribución al conocimiento de la mirmecofauna del encinar peninsular (1) (Hym. Formicidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 6: 379-391.

AIM, Asociación Ibérica de Mirmecología. 2012. Listado de especies de hormigas encontradas durante el «Taxomara Tres Cantos 2012». *Iberomyrmex*, 4: 17-18.

Antarea. 2023. *Aphaenogaster dulcineae*. Disponible a: http://antarea.fr/fourmi/?repartition/repertition-especes.html?espece=255 [Data de consulta: 23 abril 2023].

Antweb. 2023a. Species: *Temnothorax gredosi* (Espadaler & Collingwood, 1982). Diponible a: https://www.antweb.org/browse.do?genus=temnothorax&species=gredosi&rank=species [Data de consulta: 20 abril 2023]

Antweb. 2023b. Species: *Aphaenogaster dulcineae* Emery, 1924. Disponible a: https://www.antweb.org/browse.do?genus=aphaenogaster&species=dulcineae&rank=species [Data de consulta: 20 abril 2023]

Alameda-Martín, A., Fernández-Martínez, J. A. & Cuquerella-Elorza, F. 2019. Primer listado de hormigas de la provincia de Cuenca. *Iberomyrmex*, **12**: 26-38.

Albert, G. & Arcos, J. 2015. Hormigas del Parque Natural de Serra Gelada y citas interesantes para la mirmecofauna alicantina (Hymenoptera Formicidae). *Iberomyrmex*, 7: 3-6.

Alonso de Medina, E. & Espadaler, X. 1981. Nota sobre la entomofauna de la Sierra de Prades (Tarragona) (Formícidos). *Publicaciones del Departamento de Zoología, Barcelona*, 7: 67-71.

Bernadou, A., Fourcassié, V. & Espadaler, X. 2013. A preliminary checklist of the ants (Hymenoptera, Formicidae) of Andorra. *ZooKeys*, 277: 13-23.

Blanco, J. L., Carpi, D. & Espadaler, X. 2012. Tres nuevas adiciones a las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) de Aragón (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 50: 563-564.

Cagniant, H. & Espadaler, X. 1997. Les *Leptothorax*, *Epimyrma* et *Chalepoxenus* du Maroc (Hymenoptera: Formicidae). Clé et catalogue des espèces. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 33: 259-284.

Carpintero, S., Tinaut, A., Herrera, A. & Ferreras, M. 2000. Estudio faunístico y ecológico de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la cuenca superior del río Hozgarganta (Parque Natural de los Alconocales, Cádiz). *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 24 (3-4): 124-138.

Catarineu, J. M. & Tinaut, A. 2012. Introducción al conocimiento de los formícidos de la Región de Murcia (Hymenoptera, Formicidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 36 (1-2): 145-162.

Catarineu, C., Barberá, G. G. & Reyes-López, J. L. 2018. Zoogeography of the Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the Segura River Basin. *Sociobiology*, 65(3): 383-396.

Cerda X., Palacios, R. & Retana, J. 2009. Ant community structure in *Citrus* orchards in the Mediterranean basin: impoverishment as a consequence of habitat homogeneity. *Environmental Entomology*. 38 (2): 317-324.

Collingwood, C. A. & Yarrow, I. H. H. 1969. A survey of Iberian Formicidae. *EOS, Revista Española de Entomología*, 44: 53-101.

De Haro, A. & Collingwood, C. A. 1977. Prospección mirmecológica por Andalucía. *Orsis*, 12: 93-99.

De Haro, A. & Collingwood, C. A. 1981. Formícidos de las Sierras de Prades-Montsant, Sierras de Cavalls-Alfara-Montes Blancos (Tarragona). *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 10: 55-58.

De Haro, A. & Collingwood, C. A. 1991. Prospección mirmecológica en la Cordillera Ibérica. *Orsis*, 6: 109-126.

De Haro, A. & Collingwood, C. A. 1992. Prospección mirmecológica por Extremadura (España) y Sao Bras-Almodovar, Alcácer do Sal, Serra da Estrela (Portugal). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia. Suplemento*, 3(1): 95-104.

Del Campo, P., Martínez, M. D., Tinaut, A. & Montagud, S. 2014. Estudio faunístico de los formícidos (Hymenoptera, Formicidae) de la Comunitat Valenciana (España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 38 (1-2): 33-65.

Elmes, G. W. 1991. Mating strategy and isolation between the two forms, macrogyna and microgyna, of *Myrmica ruginodis* (Hym. Formicidae). *Ecological Entomology*, 16: 411-423.

Emery, C. 1924. Formiche di Spagna raccolte dal Prof. Filippo Silvestri. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Reale Scuola Superiore d'Agricoltura. Portici*, 17: 164-171.

Espadaler, X. 1986. Formícidos de los alrededores de la laguna de Sariñena (Huesca). Descripción del macho de *Camponotus foreli* Emery. *Colección Estudios Aragoneses*, 6: 109-126.

Espadaler, X. 1997a. Redescription of *Leptothorax schaufussi* (Forel, 1879) (Hymenoptera, Formicidae). *Orsis*, 12: 101-107.

Espadaler, X. 1997b. Formícidos de las Sierras de Cazorla, del Pozo y Segura (Jaén, España) (Hymenoptera, Formicidae). *Ecología*, 11: 489-499.

Espadaler, X. & Collingwood. C. A. 1982. Notas sobre *Leptothorax* Mayr, 1855, con descripción de *L. gredosi* n. sp. (Hym. Formicidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 6: 41-48.

Espadaler, X., García, F., Roig, X. & Vila, R. 2013. Hormigas (Hymenoptera, Formicidae) del Parc del Castell de Montesquiu (Osona, Noreste de la Península Ibérica). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 53: 223-227.

Espadaler, X. & Gómez, C. 1996. Seed production, predation and dispersal in the Mediterranean myrmecochore *Euphorbia characias* (Euphorbiaceae). Ecography, 19: 7-15.

Espadaler, X. & Prince, A. 2001. *Lasius platythorax* Seifert, 1991 (Hymenoptera, Formicidae) in Spain. *Orsis*, 16: 187-90.

Espadaler, X. & Rodà, F. 1984. Formigues de la Meda Gran. *Institut d'Estudis Catalans, Arxius de la Secció de Ciències*, 73: 245-254.

Forel, A. 1879. *Aphaenogaster* (?) *Schaufussi* Forel n. sp. *Nunquam Otiosus (Dres.)*, 3: 465-466.

Franch, J. & Espadaler, X. 1988. Ants as colonizing agents of pine stumps in San Juan de la Peña (Huesca, Spain). *Vie et Milieu*, 38: 149-154.

Galkowski, C., Casevitz-Weulersse, J. & Cagniant, H. 2010. Redescription de *Solenopsis fugax* (Latreille, 1798) et notes sur les *Solenopsis* de France. *Revue française d'Entomologie (N.S.)*, 32 (3-4): 151-163.

García, M. J. & Tinaut, A. 2017. Contribución al conocimiento de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) de las Lagunas de Ruidera (España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 41(3-4): 311-327.

García, F. 2020. *Colobopsis truncata* (Spinola, 1808) en Galicia, NO Iberia. Estudo morfolóxico, descrición da larva e distribución ibérica (Hymenoptera, Formicidae). *Arquivos Entomolóxicos*, 22: 401-416.

García, F. 2021a. *Temnothorax recedens* (Nylander, 1856) (Hymenoptera, Formicidae) en Galicia (NO Península Ibérica). *Arquivos Entomolóxicos*, 24: 325-327.

García, F. 2021b. Nuevas citas de dos hormigas parásitas sociales en la provincia de Tarragona (noreste de la península ibérica): *Myrmoxenus kraussei* (Emery, 1915) y *Strongylognathus caeciliae* Forel, 1897 (Hymenoptera, Formicidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 68: 407-410.

García F. & Cuesta-Segura, A.D. 2017. Primer catálogo de las hormigas de la provincia de Burgos (España) (Hymenoptera: Formicidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 60: 245-258.

García F., Espadaler, X., Roig, X., Serrano, S. & Cuesta-Segura, A.D. 2020. Vuelos nupciales en hormigas: estudio de los sexuados ahogados en cuatro masas de agua ibéricas (Hymenoptera: Formicidae). *Sociedad Entomológica Aragonesa. 40 años sin Félix: homenaje al Dr. Rodríguez de la Fuente*: 255-268.

García, F., Espadaler, X., Cuesta-Segura, A.D., Serrano, S. & Roig, X. 2019. Nuevas citas y actualización de la distribución ibérica de *Lasius carniolicus* Mayr, 1861 (Hyemenoptera: Formicidae). *Iberomyrmex*, 11: 18-25.

García, M. J. & Tinaut, A. 2017. Contribución al conocimiento de las hormigas (Hymenoptera, Formicidae) de las Lagunas de Ruidera (España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 41 (3-4): 311-327.

Gómez C., Casellas, D., Oliveras, J. & Bas, J. M. 2003. Structure of ground-foraging ant assemblages in relation to land-use change in the northwestern Mediterranean region. *Biodiversity and Conservation*, 12: 2135-2146.

Gómez, K. & Espadaler, X. 2007. Claves disponibles. Disponible a: http://hormigas.org/xClaves/Claves.htm [Data de consulta: 15 abril 2023].

González, J. & Espadaler, X. 2011. Formícidos del País Vasco (Hymenoptera: Formicidae): nuevas aportacions. *Heteropterus*, 11: 109-122.

Hernández, O., Pérez, C. & Marcos, M. A. 2008. Los formícidos (Hymenoptera, Formicidae) del Parque Natural de la Font Roja. *Iberis*, 7: 8-21.

Janicki, J., Narula, N., Ziegler, M., Guénard, B. & Economo, E. P. 2016. Visualizing and interacting with large-volume biodiversity data using client-server web-mapping applications: The design and implementation of antmaps.org. *Ecological Informatics*, 32: 185-193.

Jiménez, J. & Tinaut, A. 1992. Mirmecofauna de la Sierra de Loja (Granada) (Hymenoptera: Formicidae). *Orsis*, 7: 97-111.

Lebas, C., Galkowski, C., Wegnez, P., Espadaler, X. & Blatrix R. 2015. La diversitat excepcional de formigues al Mont Coronat (Pirineus Orientals) i *Temnothorax gredosi* (Hymenoptera, Formicidae) nova per a França. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, 24: 24-33.

Luque-García, G., Reyes-López, J. L. & Fernández-Haeger, J. 2002. Estudio faunístico de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la cuenca del río Guadiamar: Primeras aportaciones. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 30: 153-159.

Martínez-Ibáñez, M. D. 1987. Las hormigas (Hym. Formicidae) de la Sierra de Guadarrama. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 11: 385-394.

Martínez-Ibáñez, M. D. & Espadaler, X. 1986. *Revisión de las hormigas ibéricas de la colección M. Medina y nuevos datos de distribución*. P. 1022-1034. In: Actas de las VIII Jornadas de la Asociación Española de Entomología. Asociación Española de Entomología. Sevilla. 1280 p.

Martínez, M. D. & Tinaut, A. 1996. *Nuevas especies de formícidos (Hymenoptera, Formicidae) para la Sierra de Albarracín (Teruel)*. P. 174-177. In: Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 125 aniversario de su fundación. Madrid. 572 p.

Menozzi, C. 1922. Contribution a la faune myrmecologique de l'Espagne. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 22: 324-332.

Menozzi, C. 1927. Beitrag zur Ameisenfauna des nördlichen und östlichen Spaniens. Aufzählung der von den Herren Dr. F. Haas (1914-1919) und Prof. A. Seitz (1923) gesammelten Arten. *Senckenbergiana*, 9: 89-92.

Obregón, R. & Reyes-López, J. L. 2015. Primera aproximación a la mirmecocenosis (Hymenoptera, Formicidae) de Sierra Madrona (Ciudad Real, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 56: 191-194.

Ordóñez-Urbano, C., Reyes-López, J. & Carpintero-Ortega, S. 2007. Estudio faunístico de los formícidos (Hymenoptera: Formicidae) asociados a los bosques de ribera en la provincia de Córdoba (España). Primeras aportaciones. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40: 367-375.

Ortiz, F. J. & Tinaut, A. 1988a. Introducción al conocimiento de las hormigas de la provincia de Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses. Ciencias*, 8: 223-231.

Ortiz, F. J. & Tinaut, A. 1988b. Formícidos del litoral granadino. *Orsis*, 3: 145-163.

Palacios, R., Martínez Ferrer, M. T. & Cerdá, X. 1999. Composición, abundancia y fenología de las hormigas en campos de cítricos de Tarragona. *Boletín de sanidad vegetal, Plagas*, 25(2): 229-240.

Platner C., Pinol, J., Sanders, D. & Espadaler, X. 2012. Trophic diversity in a Mediterranean food web—Stable isotope analysis of an ant community of an organic citrus grove. *Basic and Applied Ecology*, 13: 587-596.

Reyes-López, J., López-Tirado, J. & Obregón-Romero, R. 2014. Catálogo de la fauna de hormigas (Hymenoptera, Formicidae) de Sierra Mágina (Jaén, España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 54: 370-374.

Santschi, F. 1919. Fourmis d'Espagne et des Canaries. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 19: 241-248.

Santschi, F. 1932. Liste de fourmis d'Espagne recueillies par Mr. J. M. Dusmet. *Boletín de la Sociedad Entomológica Española*, 15: 69-74.

Schifani, E., Alicata, A., Borowiec, L., García, F., Gentile, V., Gómez, K., Nalini, E., Rigato, F., Schär, S., Scupola, A., Vila, R. & Menchetti, M. 2023. Unrecognized for centuries: distribution and sexual caste descriptions of the West European *Aphaenogaster* species of the *subterranea* group (Hymenoptera, Formicidae). *Zookeys*, 1153: 141-156.

Schifani, E., Giannetti, D., Csösz, S., Castellucci, F., Luchetti, A., Castracani, C., Spotti, F. A., Mori, A. & Grasso, D. A. 2022. Is mimicry a diversification-driver in ants? Biogeography, ecology, ethology, genetics and morphology define a second West-Palaearctic *Colobopsis* species (Hymenoptera: Formicidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 194: 1424-1450.

Seifert, B. 2018. *The Ants of Central and North Europe*. Lutra Verlags. Tauer. 408 pp.

Seifert, B., D'Eustacchio, D., Kaufmann, B., Centorame, M., Lorite, P. & Modica, M.V. 2017. Four species within the supercolonial ants of the *Tapinoma nigerrimum* complex revealed by integrative taxonomy (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 24, 123-144.

Tinaut, A. 1987. Descripción de *Leptothorax pardoi* nov. sp. *EOS, Revista Española de Entomología*, 63(1-4): 315-320.

Tinaut, A. 1989. Contribución al estudio de los formícidos de la región del estrecho de Gibraltar y su interés biogeográfico. *Graellsia*, 45: 19-29.

Tinaut, A., Jiménez, J. & Pascual, R. 1994b. Estudio de la mirmecofauna de los bosques de *Quercus* Linneo 1753 de la provincia de Granada. *Ecología*, 8: 429-438.

Tinaut, A., Ruano, F., Hidalgo, J. & Ballesta, M. 1994a. Mirmecocenosis del sistema de dunas del paraje natural Punta Entinas-El Sabinar (Almería) Hymenoptera, Formicidae). Aspectos taxonómicos, funcionales y biogeográficos. *Graellsia*, 50: 71-84.

Tinaut, A., Martínez-Ibáñez, M. D. & Ruano, F. 2007. Inventario de las especies de formícidos de Sierra Nevada, Granada (España) (Hymenoptera, Formicidae). *Zoología Baetica*, 18: 49-68.

Vanaclocha, P., Monzó, C., Gómez, K., Tortosa, D., Pina, T., Castañera, P. & Urbaneja, A. 2005. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) presentes en el suelo de los cítricos de la provincia de Valencia. *Phytoma*, 171: 14-22.

Wagner, H. C., Arthofer, W., Seifert, B., Muster, C., Steiner, F. M. & Schlick-Steiner, B.C. 2017. Light at the end of the tunnel: Integrative taxonomy delimits cryptic species in the *Tetramorium caespitum* complex. *Myrmecological News*, 25: 95-129.

GEA, FLORA ET FAUNA

The genus *Thordisa* Bergh, 1877 (Mollusca: Gastropoda: Heterobranchia) in the Iberian Peninsula

Manuel Ballesteros[1, 2, 5], Miquel Pontes[5] & Juan Lucas Cervera[3,4]

[1] Departamento Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 643. 08028 Barcelona, Spain. A/e: *mballesteros@ateneu.ub.edu*
[2] Institut de Recerca en Biodiversitat (IRBio). Universitat de Barcelona.
[3] Departamento de Biología. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR). Universidad de Cádiz. Avenida República Saharaui s/n. Apartado 40. 11510 Puerto Real (Cádiz), Spain. A/e: *lucas.cervera@uca.es*
[4] Instituto Universitario de Investigación Marina (INMAR). Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR). Universidad de Cádiz. Avenida República Saharaui s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz), Spain.
[5] VIMAR (Vida Marina). C/ Rocafort, 246. 08029 Barcelona. A/e: *miquelpontes@gmail.com*

Corresponding author: Manuel Ballesteros. A/e: *mballesteros@ateneu.ub.edu*

Rebut: 29.03.2023; Acceptat: 05.06.2023; Publicat: 30.06.2023

Abstract

The family Discodorididae (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia) is one of the most numerous nudibranch families in terms of species and includes well-known genera in European waters such as *Discodoris* Bergh, 1877, *Geitodoris* Bergh, 1891, *Jorunna* Bergh, 1876, *Peltodoris* Bergh, 1880, *Platydoris* Bergh, 1877 and *Taringa* Er. Marcus, 1955. This family also includes the genus *Thordisa* Bergh, 1877, with about 25 species, known to live in all seas and oceans except the polar ones. Only 4 species of *Thordisa* have been recorded in European waters: *T. filix* Pruvot-Fol, 1951, *T. azmanii* Cervera & García-Gómez, 1989, *T. pallida* Bergh, 1884 and *T. aurea* Pruvot-Fol, 1951, however the last two are Mediterranean species that have not been collected again since their original description. Here we present new anatomical and biological information and distribution data of specimens collected in the Iberian Peninsula: *Thordisa filix* collected in the NE and specimens of *T. azmanii* collected in the NW. The validity of the other two European species is also discussed.

Key words: morphology, anatomy, habitat, distribution, *Thordisa*, Iberian Peninsula.

Resum

El gènere *Thordisa* Bergh, 1877 (Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia) a la península Ibèrica

La família Discodorididae (Mollusca, Gastropoda, Nudibranchia) és una de les famílies de nudibranquis més nombroses quant a espècies i inclou gèneres coneguts en aigües europees com *Discodoris* Bergh, 1877, *Geitodoris* Bergh, 1891, *Jorunna* Bergh, 1876, *Peltodoris* Bergh, 1880, *Platydoris* Bergh, 1877 i *Taringa* Er. Marcus, 1955. També dins d'aquesta família es troba el gènere *Thordisa* Bergh, 1877, amb unes 25 espècies conegudes que viuen a tots els mars i oceans excepte els polars. Només s'han registrat 4 espècies de *Thordisa* en aigües europees: *T. filix* Pruvot-Fol, 1951, *T. azmanii* Cervera & García-Gómez, 1989, *T. pallida* Bergh, 1884 i *T. aurea* Pruvot-Fol, 1951, però les dues últimes són espècies mediterrànies que no s'han tornat a col·lectar des de la seva descripció. Aquí presentem nova informació anatòmica i biològica i dades de distribució d'exemplars recollits a la Península Ibèrica: *Thordisa filix* col·lectada al NE i exemplars de *T. azmanii* col·lectats al NO. També es discuteix la validesa de les altres dues espècies europees.

Paraules clau: morfologia, anatomia, hàbitat, distribució, *Thordisa***,** península Ibèrica.

Introduction

The nudibranch species of the *Thordisa* Bergh, 1877 genus are within the family Discodorididae, one of the families with the largest number of species within the Doridina. Dayrat (2010) carried out a complete and extensive review of the Discodorididae family based on morphological characters, redescribing the species and analyzing the taxonomic status of each one of them. This family includes almost thirty genera, some well-known in the Atlanto-Mediterranean area such as *Discodoris* Bergh, 1880; *Geitodoris* Bergh, 1891; *Jorunna* Bergh, 1876: *Peltodoris* Bergh, 1880; *Platydoris* Bergh, 1877 and *Taringa* Er. Marcus, 1955 among others. It should be noted that more than half of the Discodorididae genera were erected by L. R. S. Bergh (Fig. 1), a Danish doctor who in the second half of the 19th century also devoted himself intensely to zoology and especially to the study of nudibranchs molluscs. Much of Bergh's numerous publications were written in German and for this reason perhaps his work was not as well known to non-specialists in the group.



Figure 1. Drawing of Ludwig Rudolph Sophus Bergh by the Danish-Norwegian artist Peder Severin Kroyer in 1894.

About 25 accepted species belonging to the genus *Thordisa* Bergh, 1877 have been described worldwide (Chan & Gosliner, 2006, 2007; MolluscaBase, 2023). They usually live in temperate and warm waters, but only four of these species have been recorded in European coasts: *T. filix* Pruvot-Fol, 1951; *T. azmanii* Cervera & García-Gómez, 1989; *T. pallida* Bergh, 1884 and *T. aurea* Pruvot-Fol, 1951. The last two are Mediterranean species that have not been collected again since their original description.

Here we present anatomical and biological information of specimens of *Thordisa* collected in the Iberian Peninsula: *Thordisa filix* collected in the NE and specimens of *T. azmanii* collected in the NW, and we discuss the validity of the other two European species.

Results

Thordisa filix Pruvot-Fol, 1951

Studied material

In 1986, 12 individuals of this species (between 8 and 17 mm in length) were collected at La Planassa fishing ground (Blanes, NE Spain) with a commercial trawl at about 100 meters depth. Two preserved specimens of 12 and 15 mm in length are deposited in the collections of the Animal Biodiversity Resource Center (CRBA) of the University of Barcelona with the codes CRBA-9644 and CRBA-9645 respectively; another 22 mm specimen was captured at Pollensa Bay (Mallorca, Balearic Islands, Spain) with a «bou de varas» trawl at 58 meters depth during the oceanographic research expedition Fauna III (June - July 1994).

Morphology and anatomy

Thordisa filix is easily identifiable from the other species of *Thordisa* by its yellow color, the presence of well separated and unequal digitiform tubercles on the notum, and by the four tripinnate gills (Fig. 2).

The outline of the animal is oval and relatively flat (Fig. 3a). The entire back is adorned with small, well-spaced conical tubercles, with 4-5 longer ones in the center of the back,

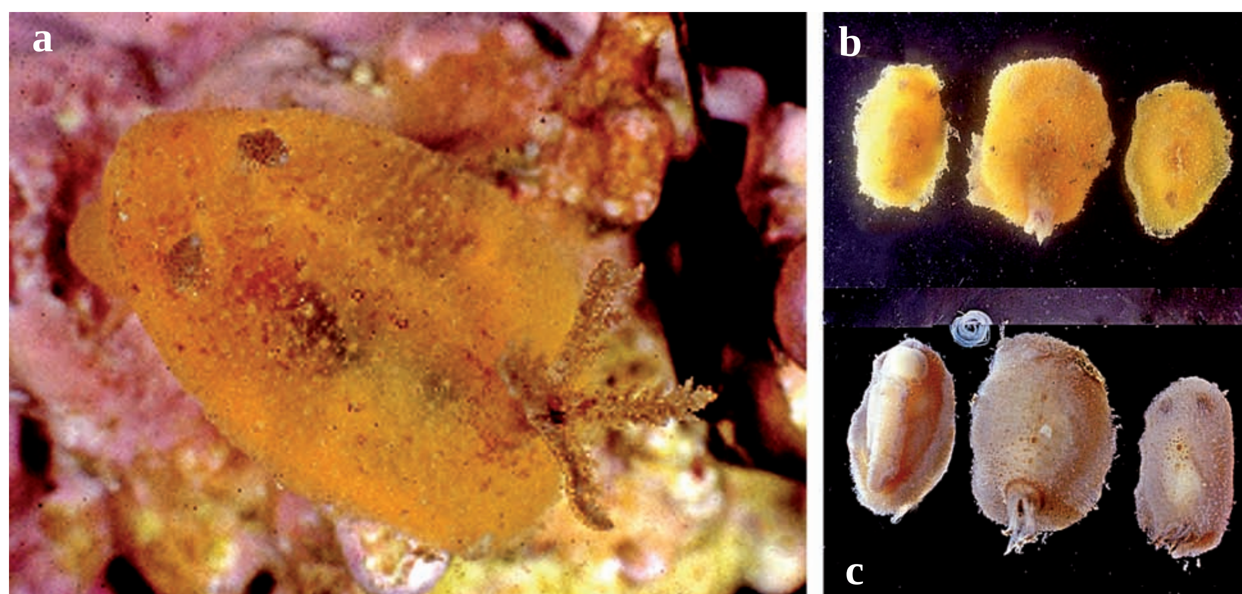


Figure 2. *Thordisa filix*. a) The living animal from Pollensa Bay with the gill and rhinophores extended (Picture by Diego Moreno/Fauna III). b) three specimens from Blanes collected by trawling. c) The same specimens preserved in alcohol, in the center there is the spiral-shaped vestibular gland of one of the specimens (Pictures B and C by Manuel Ballesteros).

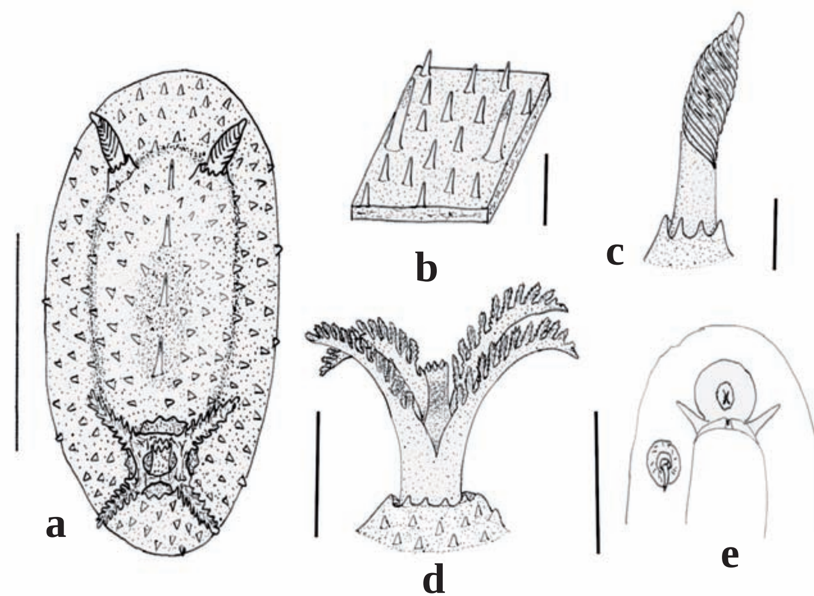


Figure 3. *Thordisa filix*. a) Drawing of the living animal, bar means 10 mm; b) detail of the dorsal tubercles, the longest ones in the middle on the back, bar means 1 mm; c) detail of the rhinophore and rhinophoral sheath, bar means 1 mm; d) structure of the gill leaves, gill sheath and anal papilla, bar means 5 mm; e) detail of the lower anterior part of the animal with the mouth and labial palps, the furrowed and cleaved anterior lip and the genital papilla, bar means 5 mm.

between the gill and the rhinophores, tipped with brown pigment (Fig. 3b). The back of the animal is very spiculous. The rhinophores have a yellowish base and the laminar part has about 20 lamellae colored light brown with white granulations, the apex is whitish; the rhinophoral sheath is somewhat elevated and with a tuberculate rim (Fig. 3c). The gill is made up of 4 narrow tripinnate leaves, of the same color as the rhinophores, that are held erect when the animal is at rest; the gill sheath is somewhat elevated and with a tuberculate upper rim. The brown anal papilla is located in the center of the branchial leaves, it is well elevated and with 6-8 lobes on the upper rim (Fig. 3d). The yellow foot is narrow and it is furrowed and cleaved anteriorly. The buccal bulb is prominent and has a pair of elongated labial palps. The genital papilla is visible on the underside of the mantle, on the right side of the body (Fig. 3e).

The general anatomy (Fig. 4a) shows a greenish blood gland, a wide esophagus that turns in a clear curve before entering the stomach, a spherical digestive caecum and a very developed vestibular gland. The buccal mass has three pairs of retractor muscles (Fig. 4b). The genital apparatus (Fig. 4c) has a characteristic vestibular gland (Fig. 4d) with the shape of duct coiled in a flat spiral that covers dorsally the genital apparatus and part of the other viscera when completely developed. Presumably, after mating the substances from the gland are transferred to the other animal and the coiled tube of the vestibular gland lose its consistence and gets the shape of an irregularly rolled tube (Pruvot-Fol, 1954). The spherical bursa copulatrix is brown and is enclosed by the prostatic gland. There is a short white ampulla and a small vaginal gland.

The radular formula of the 22 mm specimen was 45 x (10.32.0.32.10) (Fig. 5) while a 10 mm preserved specimen

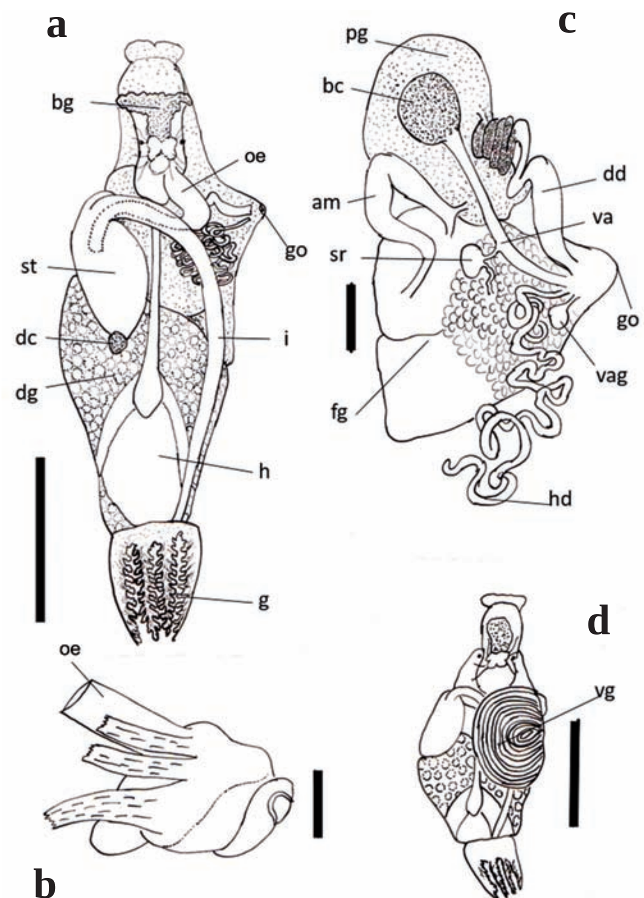


Figure 4. *Thordisa filix*. a) General view of the organs in dorsal view (vestibular spiral gland has been previously extracted), bar means 5 mm; b) buccal tube detail, with its muscles in right lateral view, bar means 3 mm; c) genital apparatus, bar means 1 mm; d) general anatomy with vestibular spiral gland, bar means 5 mm. [Abbreviations: am) ampulla; bc) bursa copulatrix; bg) blood gland; dc) digestive caecum; dd) deferent duct; dg) digestive gland; fg) female glands; go) genital orifice; h) heart; hd) hermaphroditic conduct; oe) esophagus; pg) prostate; sr) seminal receptacle; st) stomach; va) vagina; vag) vaginal gland; vg) vestibular gland].

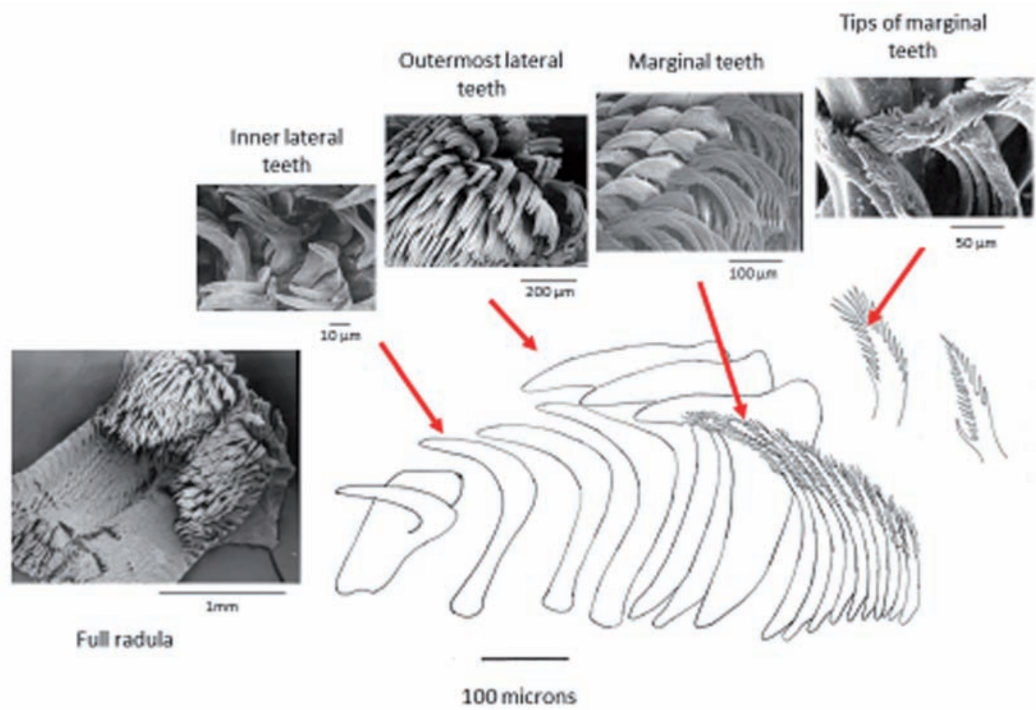


Figure 5. *Thordisa filix*. Structure of the radula.

had a radular formula of 28 x (10.30.0.30.10). The lateral teeth are hooked and clearly increase in length from the inner one to the 25th; there are 10 marginal pectinate teeth, being the 3-4 outer ones less developed. The lip cuticle is smooth, without rods.

Biology, habitat and distribution

Very little is known about the distribution and biology of *Thordisa filix*. Original description cited 40-50 mm long specimens collected in Banyuls sur Mer (France). Schmekel (1968) pointed out that the spawn is a spiral ribbon with yellow eggs of about 120 microns. It is supposed to eat sponges, as other species of the genus (McDonald & Nybakken, 1997).

We have collected this species on maërl bottoms with seaweeds as *Osmundaria volubilis* (Linnaeus) R.E. Norris, 1991 and *Phyllophora* sp., and on muddy bottoms like La Planassa, a commercial trawling bottom off Blanes (Costa Brava, NE Spain) with an area of 70 km^2 and depths from 100 to 150 m with common reports of sponges (*Tethya aurantium* Pallas, 1766), cnidarians (*Eunicella cavolini* (Kock, 1887), *Adamsia palliata* (Fabricius, 1779), *Pennatula rubra* (Ellis, 1764), *Caryophyllia (Caryophyllia) smithii* Stokes & Broderip,



Figure 6. Location of *Thordisa filix* records. The numbers correspond to the locations indicated in the text.

1828), crustaceans (*Pagurus prideaux* Leach, 1815, *Calappa granulata* (Linnaeus, 1758), *Eurynome aspera* (Pennant, 1777), *Inachus phalangium*, (Fabricius, 1775)) and molluscs (*Nucula nucleus* (Linnaeus, 1758), *Venus casina* Linnaeus, 1758, *Pteria hirundo* (Linnaeus, 1758), *Anomia ephippium* Linnaeus, 1758). These data suggest that *Thordisa filix* lives from moderate to deep bottoms (Pruvot-Fol, 1951; Vicente, 1967; Schmekel, 1968) on the continental shelf.

This is an uncommon species that has been recorded mainly (Fig. 6) in the western Mediterranean basin as in Banyuls-sur-mer (1), France (Géry Parent, 1990; 1992), Gulf of Naples (2), Italy (Schmekel & Portmann, 1982), Cabo de Palos, Murcia (3), Spain (Templado *et al*., 1988), Blanes, Barcelona (4), Spain (Ballesteros *et al*., 2019), Algeciras Bay (5), Spain (García-Gómez, 2002), Mallorca (6), Spain (Dominguez *et al*., 2013), San Isidoro, Nardò (7), Italy (Perrone, 1998), Bay of Piran (8), Slovenia (Lipej and Mavrič [in] Zenetos *et al*., 2015) but there are also records in the Eastern Mediterranean basin from Greece (9) (Koukouras, 2000), Yassiada, Istanbul (10), Turkey (Yokeş, 2001), Haifa Bay (11), Israel (Barash & Danin, 1992), and also in the Atlantic Ocean, along the coasts of Arrábida (12), Portugal (Calado *et al*., 1999) and Sagres, Algarve (13), Portugal (García-Gómez *et al***.**, 1991), which would be the only ones outside the Mediterranean Sea. In the Catalan coast it is a relatively common species in commercial fishing grounds.

Thordisa azmanii Cervera & García-Gómez, 1989

Studied material

In April 1988, one living specimen of *T. azmanii* measuring 19 x 8 mm was collected on the southern side of the



Figure 7. *Thordisa azmanii* from NW Spain on its habitat. Picture by J. Perez Dieste

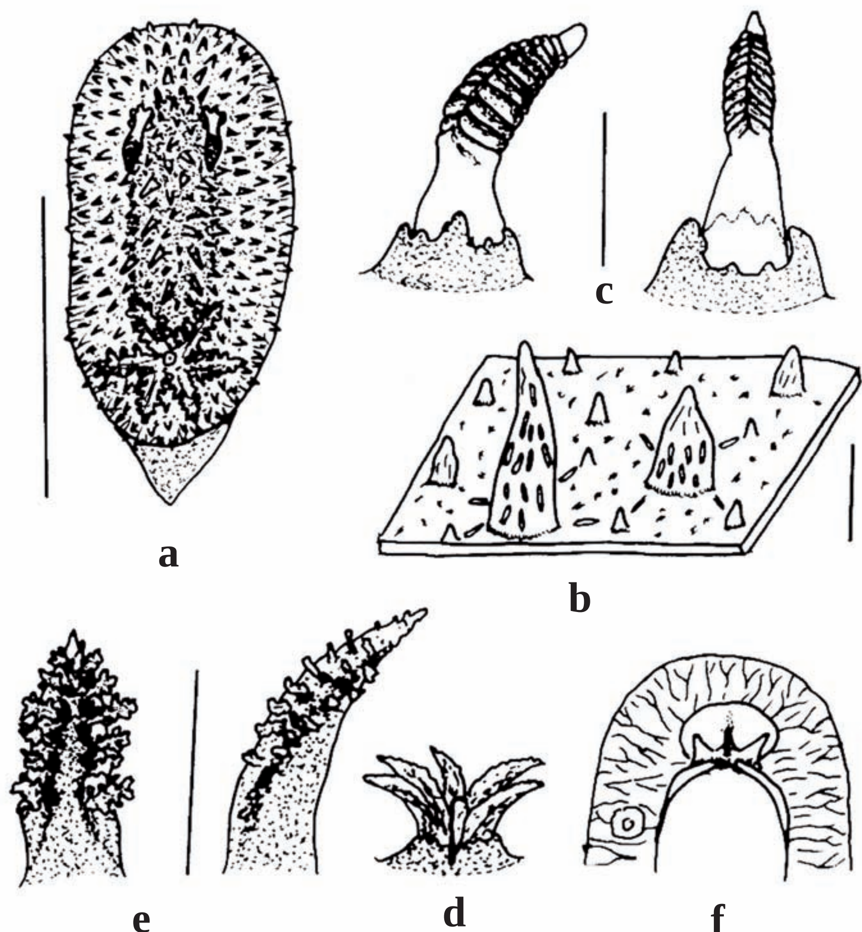


Figure 8. *Thordisa azmanii*. a) general morphology, bar means 10 mm; b) detail of dorsal tubercles, bar means 1 mm; c) rhinophore detail in lateral left view (left drawing) and anterior view (right drawing), bar means 2 mm; d) gills; e) gill leaves detail in dorsal view (left drawing) and lateral view (right drawing), bar means 2 mm,; f) underside view of the anterior part of the body, bar means 5 mm.

Magdalena Peninsula (Santander, Northern Spain) moving under stones in the intertidal zone, the preserved specimen is deposited in the collections of the Animal Biodiversity Resource Center (CRBA) with the code CRBA-105191; in April 1990, two living specimens (17 and 14 mm in length) were collected in the same area.

External morphology

General body color is yellowish or orange, with the center of the back colored brown due to the internal viscera (Fig. 7); the 14 mm specimen was brown with a darker mantle margin. These three specimens had the same morphological characteristics (Fig. 8a). Mantle covered with unequal, conical, yellowish tubercles with brown punctuations and elongated white granulations. Largest tubercles are surrounded by 4-5 smaller ones, with elongated radial-type white spots between the large and small ones (Fig. 8b). The large tubercles are in the center of the back. The underside of the mantle is yellow and bundles of spicules can be clearly seen, also from the upper side. The genital opening is located on the underside of the mantle on the right side of the body (Fig. 8f). Rhinophores are yellow and have 10-11 lamellae with brown punctuations (Fig. 8c) and a whitish apex. The basal part of the rhinophore has no lamellae and is greatly enlarged. Rhinophoral sheath is somewhat elevated and has a thick tubercle on each side, two smaller ones on the front side and 3-4 on the rear side. All tubercles on the rhinophoral sheath have a white tip. The large lateral tubercle on the right is somewhat anterior and the one on the left is somewhat posterior. There are 6 gill leaves, two directed forward, two directed to the sides, and two directed backwards (Figs. 8d, e). The gill leaves are tripinnate and have brown granulations on the basal 2/3 and cream-colored tips. Gill sheath is slightly raised and has whitish rounded tubercles placed in pairs on the rim. The foot is of the same color as the body and is furrowed and cleaved at the front. When the animal moves, the foot protrudes 2-3 mm behind the mantle showing a triangular outline. The mouth has a pair of small yellow buccal palps (Fig. 8f).

Internal anatomy

The preserved animals were in very poor condition and have not been dissected. Cervera & García-Gómez (1989) provided data of the radular structure and the genital apparatus in the description of the species; these authors indicated a radular formula of 31 x (4.23.0.23.4) for a specimen of 13 mm in length. Chan & Gosliner (2007) provided a radular formula of 29 x (4.18.0.18.4) for a preserved 7 mm specimen from Azores.

Biology, habitat and distribution

The specimens from Galicia (Almón *et al*., 2010) were found living on sponges of the genus *Raspailia* Nardo, 1833: specifically, *Raspailia (Clathriodendron) hispida* (Montagu, 1814), *R. (Raspailia) ramosa* (Montagu, 1814) and *R. (Raspailia) cf. viminalis* Schmidt, 1862 (Fig. 9) and they are supposed to feed on them, but this point has not been confirmed. The spawn consists of a light-yellow ribbon, wound in a spiral of one or two whorls attached by one of its sides to the substrate -generally on the sponge-, with eggs of 100 microns in diameter arranged transversely forming rows of 25 eggs in two overlapping layers (Ortea & Martínez, 1990 as *T. diuda*). Observed at a certain distance, the general appearance of this nudibranch is similar to the bryozoan *Cellepora pumicosa (Pallas, 1766)*, which could be understood as a form of camouflage in which the animal adopts the appearance of a species unattractive to predators. The spiculous notum facilitates the retention of marine debris in the same way *Raspailia* sponges do, so they can pass unnoticed to predators.

This species has been reported on the Atlantic coasts of the Iberian Peninsula (Fig. 10): in Cádiz (1) (Cervera & García Gómez, 1989; Patiño *et al*., 2022); in Portugal (2) (Calado & Urgorri, 1990; García Gómez *et al*., 1991); in the Ría de Arousa (3), Galicia (Almón *et al*., 2010); and in Cudillero (4), Asturias (Ortea & Martínez, 1990 as *T. diuda*). The specimens from Asturias, Santander (4, present work) and Cádiz (1) were living in the intertidal, while those from Galicia were living down to 20 meters, so its bathymetric distribution is not clear. Outside the Iberian Peninsula this species has also been found on the shores of St. Agnes, Cornwall (6), Great Britain (Picton, 1978 [in] Medslugs) and at Ouessant, Brittany (7), France (Roche, 2018), but these records should be confirmed because they lack the opaque white pigmentation of the original description. It has also been cited in the



Figure 9. On the left, a specimen of *T. azmanii* and two spawns on the sponge of the genus *Raspailia*. On the right, detail of a specimen of *T. azmanii* and its spawn on the same sponge. Pictures taken by J. Pérez Dieste on the Galician coast at a depth of about 25 m.



Figure 10. Location of *Thordisa azmanii* records. The numbers correspond to the locations indicated in the text.

coastal zone of Monte Hacho (8) in Ceuta (Northern Africa, Strait of Gibraltar) (Obimasa, 2018). There is a report from Cape Verde (9) (Ortea & Cabrera, 1999) as *T. diuda* that probably corresponds to *T. azmanii*, since the authors assimilate it to the findings from Northern Spain. Chan & Gosliner (2007) cited *T. azmanii* for the Azores (10).

There are very few reports for this species in the Mediterranean. There are pictures of the observation of a 10 mm specimen at a depth of 8 meters in Numana, on the Italian Adriatic coast (Betti, 2010), but we think that the specimen does not match with *T. azmanii* because the rounded and widely spaced tubercles on the back while in *T. azmanii* they are conical, of different sizes and are very close together, giving the animal's back a "villous" appearance. Another single 5 mm specimen was found at 5 m in depth at the Punta del Vapor, Granada (11) (Southern Spain) in 1998 (Sánchez Tocino, 2003), and Enric Madrenas (pers. comm.) reported a 6 mm specimen at 12 meters in depth at the Punta del Romaní, L'Escala (12) (Costa Brava, Girona, NE Spain) in 2021.

General discussion

Cervera & García-Gómez (1989) provide a comparative table with the main morphological characteristics of the Atlantic and Mediterranean species of *Thordisa*. *Thordisa filix* is easily identifiable from the other species of *Thordisa* by its yellow color, the presence of well separated and unequal digitiform tubercles on the notum, and the four tripinnate gills (Figs. 2 and 11). Although this species can be confused by its external coloration with other doridacean species such as *Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884, dissecting the specimens solves any doubts as *T. filix* has a characteristic spirally coiled vestibular gland that covers dorsally part of the internal viscera. The radular structure matches with that indicated by Schmekel & Portmann (1982) for specimens of similar sizes to those studied in this work, while the number of rows and lateral teeth is slightly less than those indicated by Pruvot-Fol (1954) for larger specimens, 30-40 mm long.

Thordisa azmanii has external similarities to *T. filix,* but *T. azmanii* is darker in color and has many more mantle papillae. Based on specimens of *T. azmanii* from the coasts of Andalusia (SW Spain), Sanchez-Tocino (2011) indicates the coloration of this species as orange-brown or dark brown, and the gill leaves and the laminar part of the rhinophores dark brown, almost black. These data may indicate some chromatic variability within the species.

Ortea & Martínez (1990) and Ortea & Cabrera (1999) collected specimens of *Thordisa* on the Asturian coast (North Spain) and in the Cape Verde archipelago, respectively, which they identified as *T. diuda*, a species originary from the coasts of Brazil, also synonymizing *T. azmanii* as belonging to that species. The specimens we studied from the Magdalena Peninsula in Santander lack the fine white marking described in the original description of the species but coincide in their external morphology almost exactly with those described by Ortea & Martínez (1990) from the Asturian coast as *T. diuda*. Chan & Gosliner (2006) described a new species of *Thordisa* and carried out a phylogenetic analysis based on 23 morphological characters. The same authors subsequently described another five new species of this genus (Chan & Gosliner, 2007) and provided a new phylogeny based on 18 different anatomical and morphological characteristics of 13 species. In both phylogenetic studies from previous authors, the species *T. diuda* from the western Atlantic and *T. azmanii* from the eastern Atlantic were recovered separately in different clades. Alvim & Dias-Pimenta (2013), in their review of Discodorididae species from the Brazilian coasts, discuss the dif-

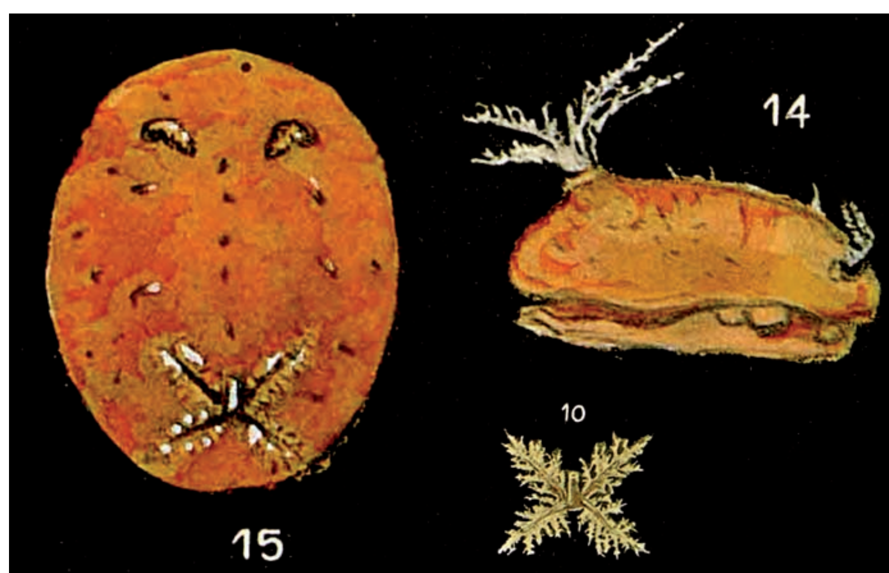


Figure 11. *Thordisa filix*, original illustration of the description of the species by Pruvot-Fol, 1951.



Figure 12. *Thordisa aurea*, original illustration of the description of the species by Pruvot-Fol, 1951.

ferences between *T. diuda* and *T. azmanii* and consider them to be different species, the first one distributed in the western Atlantic between the Bahamas and Brazil and the second in the eastern Atlantic off the Iberian coast to Cape Verde. Currently, both species are considered as valid (MolluscaBase, 2023). This opinion is the one we follow in the present work until molecular data of both species are known. However, given that there are locations where *T. azmanii* can be found in the intertidal (specimens from Cádiz and Santander, in this work) and other locations where it can be found in the sublittoral at a depth of about 20 meters (Galicia), we consider that it would be appropriate to carry out molecular analysis of specimens from these locations to confirm whether they are the same species, or perhaps different species with very similar morphological characteristics. It would also be interesting to compare the molecular data of Atlantic and Mediterranean specimens to rule out that they could be different cryptic species.

Regarding the other two *Thordisa* species recorded in European waters, Bergh (1884) cited *Thordisa pallida* for the Italian coasts in Trieste (Adriatic Sea) and Naples but there are no other records of this species for the Mediterranean Sea nor any other marine areas. The history of the description of *T. pallida* is very curious. Bergh, when studying the species *Jorunna johnsoni* (Alder & Hancock, 1845) (now *J. tomentosa (Cuvier, 1804)*), requested specimens of this species from the museums of Naples and Trieste, and received two specimens preserved in alcohol labeled as *Doris tomentosa*. At first glance these specimens were very similar to *J. johnstoni* but when observing them under a magnifying glass, Bergh realized that they were of a different species and decided to describe the new species *T. pallida*. The preserved specimens studied by Bergh had about 35 mm in length, white and slightly yellowish body, with rounded nodules on the back, ten tripinnate gill leaves, the foot furrowed and cleaved in front, smooth labial cuticle and radulae with 28-31 rows and 45 -49 hooked radular teeth in the posterior rows, of which the outermost 5-8 are smaller and finer and have a serrated inner edge. The same author was not even sure that the species *T. pallida* belonged to the genus *Thordisa* and in

his publication of 1890 he no longer lists *T. pallida* among the known species of *Thordisa* at that time. This species was also cited by Graeffe (1903) in his list of the fauna of the Gulf of Trieste living among seaweeds on the coast. Presumably this author was only repeating Bergh's record. Pruvot-Fol (1954) writes that Bergh's species could be *Jorunna tomentosa*, however, we believe that her assumption was not very accurate since *J. tomentosa* has caryophylliid tubercles on the back and the marginal teeth of the radula are not pectinated, as they are in the species of the genus *Thordisa*. For all the reasons mentioned above for *T. pallida* and not knowing where the holotype of the species is deposited, we propose that *T. pallida* should be considered as *nomen dubium*.

Only two specimens of *Thordisa aurea* were collected by Pruvot-Fol in 1951 in trawling grounds off Banyuls (French Southern Mediterranean coast) and in the original description there is a color drawing (Fig. 12): its color is yellow, it has six gills and lacks a spiral vestibular gland; this author says that they are very similar to *T. filix* "Mais les deux espèces diffèrent par l'aspect général, la couleur, les rhinophores, les branchies et ne peuvent être confondues". Pruvot-Fol did not dissect the genitalia because she considered the specimens were possibly immature. Until more specimens are collected and molecularly analyzed, we consider this species as valid.

Despite not having been observed again after its original descriptions, *T. pallida* and *T. aurea* are currently considered valid species according to WoRMS (2023).

Acknowledgments

Our thanks to the skipper and crew members of the trawlers in the Port of Blanes who allowed us to obtain *Thordisa filix* specimens for this work and to Conxita Àvila and Anna Domènech who participated in the collection of the specimens among the "bruticia" (bycatch) of the fishing. We also want to thank Diego Moreno for giving us the photo of the living *Thordisa filix* and Jacinto Pérez Dieste owner of the Hydronauta diving club (Ribeira, A Coruña, Galicia, NW Spain) who provided us the pictures of *T. azmanii* from the Galician coast. Scanning photographs of *T. filix* could be made thanks to the facilities and instruments of the CCiTUB (Centres Científics i Tecnològics of the University of Barcelona). We sincerely thank José Templado and an anonymous reviewer for their comments and suggestions that have significantly improved the final form of the MS.

References

Alvim, J. & Dias-Pimenta, A. 2013. Taxonomic review of the family Discodorididae from Brazil, with descriptions of two new species. *Zootaxa*, 3745(2): 152-198.

Ballesteros, M., Madrenas, E. & Pontes, M. 2019. *Els nudibranquis del mar català*. Brau Edicions, Figueres, 190 pp.

Barash, A. & Danin, Z. 1992. *Annotated list of Mediterranean molluscs of Israel and Sinai, viii (Fauna Palaestina, Mollusca I)*. Israel Academy of Sciences & Humanities, 406 p.

Bergh, L. S. R. 1884. Malacologische Untersuchungen. In: Reisen im Archipel der Philippinen von Dr. Carl Gottfried Semper. *Zweiter Theil. Wissenschaftliche Resultate*. Band 2, Theil 3, Heft 15: 647- 754 + 69-76 pls.

Bergh, L. S. R. 1890. Die Nudibranchien des "Sunda-Meeres" Malacologische Untersuchungen. In: Reisen im Archipel der Philippinen von Dr. Carl Gottfried Semper. *Zweiter Theil. Wissenschaftliche Resultate*. Band 2, Theil 3, Heft 17: 873–992 + 85–89 pls.

Betti, F. 2010 [in] Forum Natura Mediterraneo (2023) available at https://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=130750 [Accessed 02 March 2023].

Calado, G. & Urgorri, V. 1999. Additions and new data on Portuguese Opisthobranchs. *Bollettino Malacologico,* 35(5-8): 97-102.

Calado, G., Urgorri, V., Gaspar, R. & Cristobo, F. J. 1999. Catálogo de los moluscos opistobranquios bentónicos de las costas de Setúbal-Espichel (Portugal). *Nova Acta Científica Compostelana* (*Bioloxía*), 9: 285-294.

Cattaneo-Vietti, R., Chemello, R. & Giannuzzi-Savelli, R. 1990. *Atlas of Mediterranean Nudibranchs*. Ed. La Conchiglia, Roma, 264 pp.

Cervera, J. L., Calado, G., Gavaia, C., Malaquias, M. A. E., Templado, J., Ballesteros, M., García-Gómez, J. C. & Megina, C. 2004. An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 20: 1-122

Cervera, J. L., Templado, J., García-Gómez, J. C., Ballesteros, M., Ortea, J. A., García, F. J., Ros, J. & Luque, A. A. 1988. Catálogo actualizado y comentado de los Opistobranquios (Mollusca, Gastropoda) de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alborán. *Iberus,* Supl. 1: 1-84.

Cervera, J. L. & García-Gómez, J. C. 1989. A new species of the genus *Thordisa* from the southwestern Iberian Peninsula. *The Veliger*, 32(4): 382–386.

Chan, J.M. & Gosliner, T.M. 2006. Description of A New Species of *Thordisa* (Nudibranchia: Discodorididae) from Panama. *Proceedings of The California Academy of Sciences, Fourth Series*, 57(35): 981-990.

Chan, J.M. & Gosliner, T.M. 2007. Preliminary Phylogeny of *Thordisa* (Nudibranchia: Discodorididae) with Descriptions of Five New Species. *The Veliger*, 48(4): 284–308.

Dayrat, B. (2010). A monographic revision of basal discodorid sea slugs (Gastropoda, Opisthobranchia, Nudibranchia, Doridina). *Proceedings of the California Academy of Sciences.* 61(4), suppl. I, 1-403.

Domínguez, M., Fontán, A., Rivera, J., & Ramón, M. 2013. *Informe proyecto DRAGONSAL. Caracterización del ecosistema bentónico de la plataforma costera del área comprendida entre Sa Dragonera, Cabrera y el Cap de Ses Salines* (*Mallorca*). Instituto Español de Oceanografía. Available at http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST484ZI193595&id=193595 [Accessed 02 March 2023].

García-Gómez, J. C. 2002. *Paradigmas de una Fauna Insólita: Los Moluscos Opistobranquios del Estrecho de Gibraltar*. Instituto de Estudios Campogibraltareños. Serie Ciencias, 20. 397 p.

García-Gómez, J. C., Cervera, J. L., García, F. J., Ortea, J. A., García-Martin, S. F., Medina, A. & Burnay, L. P. 1991. Resultados de la campaña internacional de biología marina "Algarve 88": moluscos opistobranquios. *Bollettino Malacologico* 27 (5-9): 125-138.

Graeffe, E. 1903. Uebersicht der Fauna des Golfes von Trieste. *Arbeiten aus den Zoologischen Instituten der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest*, XIV: 89-136.

Koukouras, A. 2010. *Checklist of marine species from Greece*. Aristotle University of Thessaloniki.

Lipej, L. & Mavrič, B. 2015. New Mediterranean Biodiversity Records. 1.7. First record of the discodorid nudibranch *Thordisa filix* Pruvot-Fol, 1951, in the Adriatic Sea. *Mediterranean Marine Science*, 16 (1): 266-284.

McDonald, G. R, & Nybakken, J. W. 1997. List of the Worldwide Food Habits of Nudibranchs. Veliger, 40(2). Retrieved from https://escholarship.org/uc/item/0g75h1q3

MolluscaBase Eds. 2023. *Thordisa* Bergh, 1877. Accessed through: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=137900 [Accessed 19 December 2022].

Ortea, J. A. & Cabrera, A. 1999 Primer registro de *Thordisa diuda* Marcus, 1955 (Mollusca: Nudibranchia: Discodoridae) en las Islas de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*, 11 (3-4): 87-92.

Ortea, J. A. & Martínez, E. 1990. Captura en la Concha de Artedo de *Thordisa diuda* Marcus, 1955 (Nudibranchia: Doridacea), un nuevo molusco anfiatlántico. *Boletín de Ciencias de la Naturaleza del Instituto de Estudios Asturianos*, 40: 3-11.

Parent, G. 1992 in Köhler et al. (2023) Medslugs available at http://www.medslugs.de/E/Med/Thordisa_filix/Thordisa_filix_02.htm [Accessed 02 March 2023].

Patiño Gómez, S., Cervera, J. L. & Carmona, L. 2022. Diversidad de las babosas marinas (Heterobranchia) en los roquedos intermareales del término municipal de Cádiz. *Revista de la Sociedad Gaditana de Historia Natural*, 16: 53-63.

Perrone, A. S. 1998 in Köhler et al. (2023) Medslugs available at http://www.medslugs.de/E/Med/Thordisa_filix/Thordisa_filix_01.htm [Accessed 02 March 2023].

Picton, 1978 [in] in Köhler et al. (2023) Medslugs available at http://www.medslugs.de/E/Atl-NE/Thordisa_azmanii/Thordisa_azmanii_03.htm [Accessed 02 March 2023].

Obimasa. 2018. Plan de Gestión del LIC Zona Marítimo-Terrestre del monte Hacho.

Pruvot-Fol, A. 1951. Études des nudibranches de la Méditerranée. *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 88: 1-80.

Pruvot-Fol, A. 1954. *Mollusques Opisthobranches*. Faune de France, vol 58. Paul Lechevalier, Paris. 460 p.

Roche, F. 2018 [in] NE Atlantic Nudibranchs (Facebook) available at https://www.facebook.com/groups/NE.Atlantic.nudibranchs/permalink/1521325511312057/ [Accessed 02 March 2023].

Sánchez-Tocino, L. 2003. *Aspectos taxonómicos y biológicos de los Doridoidea (Mollusca: Nudibranchia) del litoral granadino*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Granada, Spain, unpublished, 487 p.

Sánchez-Tocino, L. 2011. Familias Dorididae y Discodorididae. In: Gofas, S., Moreno, D. & Salas, C. (eds.) *Moluscos Marinos de Andalucía*, vol II, 474-482. Universidad de Málaga, Spain.

Schmekel, L. 1968. Ascoglossa, Notaspidea und Nudibranchia im Litoral des Golfes von Neapel. *Revue Suisse de Zoologie*, 75(6): 103-155.

Schmekel, L. & Portmann, A. 1982. *Opisthobranchia des Mittelmeeres, Nudibranchia und Saccoglossa*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 410 p.

Templado, J., Luque, A. A. & Moreno, D. 1988. Nuevas aportaciones al conocimiento de los opistobranquios del sureste español. *Iberus* 8 (1): 15-23.

Vicente, N. 1967. Contribution l'étude des gastropodes opisthobranches du golfe de Marseille. *Recueil des Travaux de La Station Marine d'Endoume* 42 (58): 134-179.

WoRMS Editorial Board. (2023). *World Register of Marine Species* [Taxonomic Database]. WoRMS. Available at https://doi.org/10.14284/170 [Accessed 02 March 2023].

Yokeş, B. 2001 [in] Rudman, W.B., 2001 (October 15) *Thordisa filix* Pruvot-Fol, 1951. [In] Sea Slug Forum. Australian Museum, Sydney. Available from http://www.seaslugforum.net/find/thorfili [Accessed 02 March 2023].

Butlletí de la Institució Catalana d’Història Natural, 87 (2): 97-106. 2023 ISSN 2013-3987 (online edition)

GEA, FLORA ET FAUNA

Distribució i estat de conservació del llagost de saladar *Mioscirtus wagneri maghrebi* Fernandes, 1968 i altres espècies d’ortòpters als ambients salins de la plana de Lleida

César Pinyol-Baena*, **, ***, Joan Estrada Bonell*, **, Ginés Jiménez García**, Joan Rodríguez Rosario**, Daniel Espejo Fraga* & Toni Leiva Sánchez**

* Antaxius- ICHN. Carrer de Maria Aurèlia Capmany, 14-16. 08001 Barcelona.
** EGRELL. Centre cívic Centre històric. Plaça de l’Ereta, s/n. 25002 Lleida.
*** Trenca. Carrer de La Palma, 6-10. 25002 Lleida.

Autor per a la correspondència: Joan Estrada Bonell. A/e: La.carranca@gmail.com

Rebut: 20.11.2022; Acceptat: 07.06.2023; Publicat: 30.06.2023

Resum

Els ambients salins, entre els quals hi ha els matollars de salat (*Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii*), que és un hàbitat d’interès comunitari, són actualment molt escassos a l’interior de Catalunya perquè han estat majoritàriament transformats en conreus de regadiu. Entre els ortòpters que viuen en aquests medis trobem el llagost de saladar, *Mioscirtus wagneri* (Eversmann, 1859), una espècie que és distribueix de forma discontinua des de la península Ibèrica fins a l’oest de Xina. Les dades del llagost de saladar a Catalunya fins ara eren escasses i relativament recents (any 1996), per la qual cosa és una espècie catalogada com a vulnerable. Per intentar esmenar el desconeixement que se’n tenia, el 2022 es van mostrejar tots els sectors de la plana de Lleida definits com a salins a la cartografia dels hàbitats de Catalunya. A més, es van mostrejar també sectors salins coneguts pels autors que no estan inclosos en la cartografia esmentada. En total van ser mostrejades 50 localitats, i en 14 d’elles es va detectar el llagost de saladar. Com a resultat d’aquest mostreig, podem afirmar que la distribució de l’espècie és més àmplia que la que fins ara es coneixia i que aquest llagost només és present al sector occidental de la plana. L’espècie té densitats molt desiguals i la seva població es troba molt fragmentada i ocupa retalls amb *Suaeda vera* que en alguns casos són extremament petits. L’estudi ha posat de manifest que la cartografia dels hàbitats de Catalunya no inclou la totalitat dels sectors salins i que molts dels cartografiats estan fortament alterats. Dels 50 polígons prospectats, 22 no estaven cartografiats, malgrat que el salat és present en tots ells. Al marge del llagost de saladar, durant les prospeccions s’han detectat 33 altres espècies, entre les que en cal destacar 3 que són també característiques dels ambients salins. En concret, s’ha detectat *Heteraclis adspersa* (Redtenbacher, 1889) en una localitat, el llagost de canyís (*Tropidopola cylindrica* Marschall, 1836) en 4 localitats i la llagosta de duna (*Calephorus compressicornis* Latreille, 1804) en una localitat. Cal destacar que *Heteraclis adspersa* no havia estat mai detectat a Catalunya fins ara. L’alta fragmentació de la distribució de *Mioscirtus wagneri* a la plana de Lleida, així com la marginalitat, el mal estat de conservació i la manca de protecció dels sectors salins que ocupa fan que la situació d’aquesta espècie sigui realment molt preocupant i que sigui imprescindible adoptar mesures per a la conservació del seu hàbitat.

Paraules clau: *Mioscirtus wagneri*, llagost de saladar, ortòpters, *Suaeda vera*, salat, saladar, ambients hipersalins, Catalunya, plana de Lleida.

Abstract

Distribution and conservation status of *Mioscirtus wagneri maghrebi* Fernandes, 1968 in the Lleida Plain and other orthopteran species in the saline environments of the Lleida Plain

Saline environments, including salt marshes (*Suaeda vera subsp. braun-blanquetii*), a habitat of community interest, are currently very scarce environments in the interior of Catalonia due to their transformation into irrigated crops. Among the orthopterans that live in these environments, we find *Mioscirtus wagneri* (Eversmann, 1859), a species that is discontinuously distributed from the Iberian Peninsula to western China. The data on *Mioscirtus wagneri* in Catalonia until now were scarce and relatively recent (year 1996), which is why it is listed as Vulnerable. In order to try to rectify the lack of knowledge, in 2022 all the sectors of the Lleida Plain defined as saline in the Cartography of the Habitats of Catalonia have been sampled. In addition, those saline sectors not included in the cartography of habitats known to the authors were also sampled. A total of 50 localities were sampled, in 14 of which *Mioscirtus wagneri* was detected. The distribution is wider than that known until now, although it is concentrated in the western sector of the Plain. However, the densities are very uneven and its population is very fragmented and occupies patches with *Suaeda vera*, sometimes extremely small. The study has shown that the mapping of Catalonia’s habitats does not include all of the saline areas and that even those mapped are strongly altered. Of the 50 prospected polygons, 22 were not mapped, despite the presence of Suaeda vera in all of them. In addition to *Mioscirtus wagneri*, 33 other species were detected during the surveys, among which it is worth highlighting 3 that are also characteristic of saline environments. Specifically, *Heteraclis adspersa* (Redtenbacher, 1889) has been detected in one locality, *Tropidopola cylindrica* (Marschall, 1836) in 4 localities and

DOI: 10.2436/20.1502.01.147

Calephorus compressicornis (Latreille, 1804) in one locality. It should be noted that *Heteraclis adspersa* had so far never been detected in Catalonia. The high fragmentation of the distribution of *Mioscirtus wagneri* in the plana de Lleida, as well as the marginality, the poor state of conservation and the lack of protection of the saline sectors it occupies make the situation of this species very worrying indeed and that it is it is essential to adopt measures for the conservation of its habitat.

Key Words: *Mioscirtus wagneri*, saltwater grasshopper, orthopterans, *Suaeda vera*, saltwater, hypersaline environments, Catalonia, Lleida Plain.

Introducció

Els ambients salins, o saladars, són medis actualment molt escassos a l'interior de Catalunya (Carreras *et al.*, 2018). Entre ells, un dels que encara té una certa presència de forma local a la plana de Lleida, tot i que ja molt residual, és el matollar de salat (*Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii*), que és propi de sòls argilosos molt salins i temporalment inundats de les terres interiors àrides (hàbitat 15.6151) (Carreras *et al.*, 2018). Aquest hàbitat es correspon amb els hàbitats d'interès comunitari de l'annex I de la Directiva 97/62/UE: 1510* Comunitats halòfiles dels sòls d'humitat molt fluctuant (hàbitat d'interès comunitari prioritari) i 1420 Matollars halòfils mediterranis i termoatlàntics (*Sarcocornetea fruticosae*). Aquests hàbitats salins, desenvolupats en bona part en horitzons xerochrepts gípsics, fins fa pocs anys tenien una presència molt superior a l'actual a la depressió de l'Ebre, d'on han desaparegut en bona part a causa de la implantació de diferents regadius i la consegüent modificació del règim hídric i el rentat del sòl (Conesa, 1994).

Els ambients hipersalins són tradicionalment considerats hàbitats extrems, en els que els sers vius que hi habiten requereixin adaptacions especials (Shadrin, 2017). Entre els ortòpters, una de les espècies més característiques d'aquests hàbitats és el llagost de saladar *Mioscirtus wagneri* (Eversmann, 1859) (Cordero *et al.*, 2007; Ortego *et al.*, 2009) (Figura 1). Aquesta espècie es distribueix des de la península Ibèrica fins a l'oest de Xina, seguint el sud de la Mediterrània, l'Orient Mitjà i l'Àsia central (OSF Online, 2023). La seva presència és, però, discontínua i sovint molt fragmentada, donat que els hàbitats que ocupa, els ambient salins, actualment tenen una presència marginal a bona part de la seva àrea de distribució (Cordero *et al.*, 2007). Al món s'han descrit 3 subespècies de *Mioscirtus wagneri*. La que hi ha a la península ibèrica és *Mioscirtus wagneri maghrebi* Fernandes 1968, malgrat que alguns autors qüestionen la validesa d'aquesta subespècie (Cordero *et al.*, 2007). Es tracta d'un ortòpter relativament ben estudiat a la península Ibèrica pel seu elevat grau d'amenaça i per les seves singularitats biogeogràfiques i ecològiques. Així, és ben coneguda la seva presència en diferents localitats de la depressió de l'Ebre i del centre i sud peninsulars, i ha estat estudiada fins i tot en l'aspecte genètic, (vegeu p.e. Aguirre *et al.*, 2010; Ortego *et al.*, 2009, 2011, 2012). Malgrat això, el llagost de saladar és una espècie la distribució de la qual era molt mal coneguda a Catalunya. Aquesta llagosta sembla ser absent a totes les grans zones salines costaneres i concentra tota la seva població en saladars de la plana de Lleida. De fet, les dades històriques sobre ella a Catalunya són escasses i no s'hi va citar per primera vegada fins al 1996. En concret, Llucià-Pomares (2002) només la cita en una única localitat (Utxesa, any 2000) i Olmo-Vidal (2006) en quatre: Utxesa (any 1996), salades d'Alcarràs (any 1996), Torrerribera (any 2002) i Menàrguens (any 1996). Les dades més recents confirmen que aquest llagost concentra tota la seva població catalana en els saladars de la plana de Lleida i es trobaria absent de totes les zones salines costaneres (Olmo-Vidal & Luque, 2021; Ornitho, 2023)



Figura 1. Mascle de llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) enfilat a una mata de salat (*Suaeda vera*). Pantà de Cemelis, Torres de Segre. 26/8/2022.

És una espècie de mida petita (12-22 mm) que té uns requeriments ecològics molt restringits, donat que està lligada a ambients salins i és fortament dependent dels saladars de salat (*Suaeda vera*) amb presència de sòl nu (Aguirre *et al.*, 2018, Cordero *et al.*, 2007, Ortego *et al.*, 2011a) (Figura 2).



Figura 2. El llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) és una espècie característica de les zones hipersalines amb salat (*Suaeda vera*), on sovint es forma una crosta de sal a la superfície. Salada dels Arcs, Bellvís. 06/10/2022.

Taula 1. Polígons prospectats i esforç de prospecció realitzat en cada un d'ells (en minuts). En el cas dels polígons salins inclosos a la cartografia dels hàbitats de Catalunya, s'inclou el codi del polígon. En el cas dels polígons no inclosos en aquesta cartografia, s'indiquen les coordenades UTM centrals del polígon (EPSG: 25831-ETRS89/UTM zone 31N). En el cas dels polígons prospectats dues vegades, s'indiquen les dates en què es van fer les prospeccions i el temps invertit en cada una d'elles. Finalment s'indica quines persones van prospectar cada un dels polígons. CP= César Piñol-Baena; JE= Joan Estrada; GJ= Ginés Jiménez; JR= Joan Rodríguez; DE=Daniel Espejo; TL= Toni Leiva.

id	*Localitat*	*Cartografia hàbitats*	*UTM*	*Data de mostreig*	*Esforç*	*Prospectors*
1	Aitona - La Canadenca	NO	289231/4594374	28/7/2022	20	CP, GJ
2	Aitona - Ullals pantà del Curt	NO	288325/4593897	28/7/2022	50	CP, GJ
3	Alcarràs - A2/L800	NO	292609/4606587	27/7/2022	50	CP, GJ
4	Alcarràs - Camp de tir	NO	291060/4606797	7/7/2022	150	CP
5	Alcarràs - Pla de les Trotes	NO	290675/4603599	1/8/2022	40	CP, GJ
6	Alguaire - Clot de la Unilla	241225		28/7/2022	40	CP, GJ
7	Alguaire - La Mata de Pinyana	NO	299311/4625486	24/8/2022	40	CP
8	Almacelles - Lo Cascall	169651		28/7/2022	120	CP, GJ, TL
9	Bellvís - La salada Arcs_Est	NO	319550/4619894	14/7/2022	22	JE, JR
10	Bellvís - La salada Arcs_Oest	242153		14/7/2022	44	JE, JR
11	Els Plans de Sió - la Fita	242089		7/9/2022	30	JE
12	Els Plans de Sió - La font de Queralt	241768		29/6/2022	45	DE
	Els Plans de Sió - La font de Queralt	241768		27/7/2022	25	JE
13	Els Plans de Sió - La font de Queralt_NW	NO	349878/4622204	7/9/2022	42	JE
14	Els Plans de Sió - Salat de Muller	242165		29/6/2022	120	DE
	Els Plans de Sió - Salat de Muller	242165		7/9/2022	30	CP
15	Ivars d'Urgell - Montsuar	242283		7/9/2022	20	CP
16	La Fuliola- Els coladors de Boldú	NO	332164/4619922	7/9/2022	20	CP
17	La Fuliola- Els coladors de Boldú	NO	332190/4620084	7/9/2022	15	CP
18	La Fuliola- Els coladors de Boldú_Sud	242164		7/9/2022	45	CP
19	Lleida - Fondo dels Mangraners	NO	3071090/4608811	10/7/2022	90	CP, GJ
20	Lleida - Les Cadolles	NO	305936/4599865	14/6/2022	18	JE
	Lleida - Les Cadolles	NO	305936/4599865	28/7/2022	24	JE
21	Lleida - Sucs_camí del bou	167957		27/7/2022	90	CP, GJ, TL
22	Lleida - Sucs_camp de tir	167869		27/7/2022	50	CP, GJ
23	Lleida - Torre Rosa	NO	306927/4608310	10/7/2022	40	CP, GJ
24	Lleida - Torreribera_erm N-240	NO	308173/4607734	10/7/2022	40	CP, GJ
	Lleida - Torreribera_erm N-240	NO	308173/4607734	27/7/2022	15	CP
25	Lleida - Torreribera_lo bassot	NO	308782/4608103	28/6/2022	90	CP
26	Lleida - Torreribera_marges	NO	309204/4607987	10/7/2022	180	CP
27	Lleida- Pantà Suquets de Baix	241844		27/7/2022	60	CP, GJ, TL
28	Menàrguens - Basses del Candó	NO	310642/4624197	14/9/2022	44	JE
29	Menàrguens - Fondo de la Santa Creu	NO	310545/4622996	14/9/2022	24	JE
30	Oso de Sisó - Salada de Conill	242088		14/7/2022	120	DE
	Oso de Sisó - Salada de Conill	242088		7/9/2022	305	CP, JE, JR
31	Ossó de Sió - Bellver d'Ossó	241615		7/9/2022	60	JE
32	Ossó de Sió - Lo camí ral	NO	346380/4623276	8/6/2022	16	JE
33	Ossó de Sió - Los Reguers	241525		8/6/2022	18	JE
	Ossó de Sió - Los Reguers	241525		7/9/2022	50	CP
34	Seròs - Los Tossalets	245285		2/9/2022	15	CP
	Seròs - Los Tossalets	245285		15/10/2022	30	JE
35	Seròs - Mas de Siquenet	245391		2/9/2022	30	CP
36	Seròs - Massalcoreig	153293		2/9/2022	15	CP
37	Seròs - Pantà de Simó_Nord	154550		28/7/2022	30	CP, GJ
38	Seròs - Pantà de Simó_Sud	154536		28/7/2022	30	CP, GJ
39	Seròs - Vall de Filloleta	153214		2/9/2022	10	CP
40	Soses - Benzinera ELF	NO	290335/4602597	28/7/2022	30	CP
41	Tàrrega - Lo reguer de Claravalls	242175		5/7/2022	90	DE
	Tàrrega - Lo reguer de Claravalls	242175		7/9/2022	20	CP
42	Tèrmens - Calces	NO	316061/4620657	14/7/2022	20	JE, JR
43	Torrefeta i Florejacs - Barranc de Granollers	240282		7/9/2022	25	JE
44	Torres de Segre - Pantà de Camelis	NO	288736/4605277	28/7/2022	50	CP
45	Torres de Segre - Utxesa_les comportes	157045		28/7/2022	123	CP, JE, JR
	Torres de Segre - Utxesa_les comportes	157045		1/9/2022	300	CP, JR
46	Torres de Segre - Utxesa_vall de Montjubri	155738		28/7/2022	25	CP
47	Torres de Segre - Utxesa_vall de secà	156442		1/9/2022	80	CP, JR
48	Torres de Segre - Utxesa_vall d'Utxesa	154754		28/7/2022	20	CP
49	Vallfogona de Balaguer - La pleta nova	241725		14/7/2022	40	JE, JR
50	Vila-sana - Estany d'Ivars i Vila-sana	242633		7/9/2022	20	CP
	Temps total de mostreig efectiu:				3305	

Realitza un únic cicle reproductiu per any, i els seus adults es poden detectar des de mitjan juny fins a finals d'octubre (Ortego *et al.*, 2011a), tot i que alguns autors consideren la seva presència arriba fins al novembre (Llucià-Pomares, 2002). Passa l'hivern en forma d'ou (Ortego *et al.*, 2011a). La presumible petita mida de la població catalana i la dependència d'un ambient tan exclusiu i fragmentat són les raons per les quals el llagost de saladar està catalogat com a vulnerable a Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2022).

L'objectiu principal del present treball és conèixer amb més precisió la distribució i la població del llagost de saladar i els seus requeriments ecològics a Catalunya, així com valorar l'estat de conservació d'aquesta població i la seva problemàtica. Un objectiu addicional ha estat conèixer també la resta d'ortòpters que conviuen amb el llagost de saladar en aquests medis tan singulars.

Nota

Mioscirtus wagneri sembla ser una espècie lligada exclusivament a saladars de salat (*Suaeda vera*) que seria totalment absent als salicornars, com els del delta de l'Ebre o els dels aiguamolls de l'Empordà, dues localitats on no s'ha detectat mai. A causa d'aquest fet, creiem que llagost de salicornar (Olmo-Vidal, 2006) no és una denominació gaire adequada per referir-s'hi en català, i per això en el present treball l'hem denominat amb l'expressió llagost de saladar, la qual creiem que la descriu millor.

Material i mètodes

Atès el lligam que té el llagost de saladar amb els ambients salins, en primer lloc és va seleccionar a la cartografia dels hàbitats de Catalunya (Carrillo *et al.*, 2018) tots els polígons que tenien vegetació salina, ja sigui com a hàbitat principal o com a hàbitat secundari. Aquests polígons van ser completats amb altres retalls de vegetació salina prèviament coneguts pels autors. Cada un d'aquests sectors va ser visitat com a mínim una vegada entre els mesos de juny i de setembre de 2022, perquè de juny a setembre és l'època de l'any en què es poden detectar els adults del llagost de saladar (Cordero *et al*., 2007; Llucià-Pomares, 2002; Olmo-Vidal, 2006). Les prospeccions es van fer sempre en condicions meteorològiques favorables (a partir de mig matí i sense pluja ni vent) per tal que coincidissin amb el període de màxima activitat dels ortòpters. Durant la prospecció de cada polígon es van anotar tots els llagosts de saladar detectats així com la resta d'ortòpters identificats, en aquest cas però sense quantificar-ne els efectius. La identificació de les diferents espècies es va realitzar sempre que va ser possible *de visu* i sense captura prèvia. Només si hi havia dubte els exemplars van ser capturats amb un salabret d'aquariofília per tal d'identificar-los. En aquest cas, van ser alliberats immediatament després de la identificació. En cada una de les prospeccions van participar entre 1 i 3 persones. El temps de prospecció total és la suma dels temps invertits per cada una d'elles. Totes les parcel·les van ser prospectades com a mínim en una ocasió per César Pinyol-Baena (CP) o per Joan Estrada (JE), dos observadors amb experiència prèvia amb l'espècie.

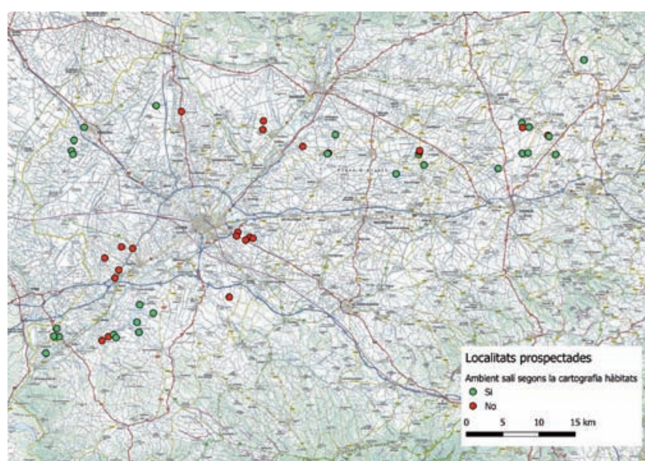


Figura 3. Localitats d'ambient salí prospectades, representades en funció de si estaven prèviament reconegudes com a tals a la cartografia dels hàbitats de Catalunya o no.

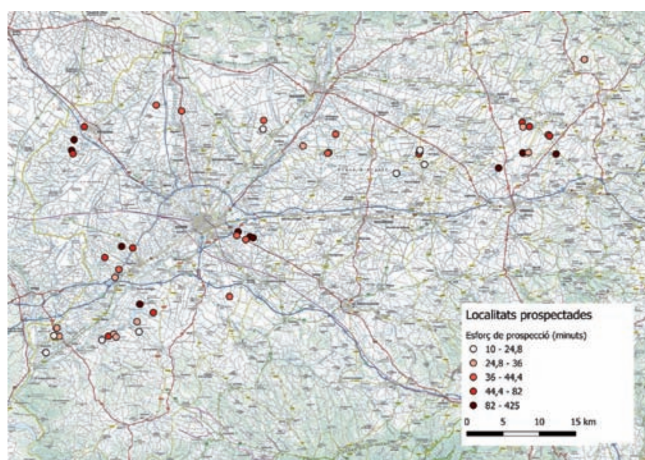


Figura 4. Esforç de prospecció en cada un dels punts de mostreig, expressat en minuts efectius

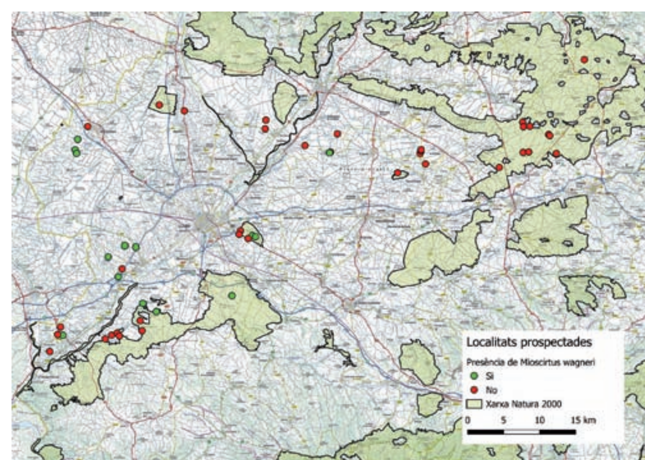


Figura 5. Localitats mostrejades en relació a la Xarxa Natura 2000 i absència o presència de llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*).

En total es van prospectar 50 polígons (Taula 1), dels quals 28 estaven inclosos a la cartografia dels hàbitats de Catalunya i 22 no (Figura 3). En 9 dels polígons en què no s'havien detectat llagosts de saladar a la primera de les prospeccions, però

Taula 2: Criteris utilitzats per definir l'estat de conservació dels polígons salins mostrejats. En el cas dels polígons no cartografiats a Carrillo *et al*., (2018), no es va poder avaluar, perquè no es coneixia la superfície que ocupava prèviament l'ambient salí.

Bo. > del 75 % del polígon inicialment cartografiat a Carrillo *et al*., (2018) es troba ocupat per vegetació natural i no està llaurat ni hi ha cap impacte (amb independència de si és canyissar, saladar o brolla).

Regular. 50-74 % del polígon inicialment cartografiat a Carrillo *et al*., (2018) es troba ocupat per vegetació natural i no està llaurat ni hi ha cap impacte (amb independència de si és canyissar, saladar o brolla).

Dolent. 25-49 % del polígon inicialment cartografiat a Carrillo *et al.*, (2018) es troba ocupat per vegetació natural i no està llaurat ni hi ha cap impacte (amb independència de si és canyissar, saladar o brolla).

Molt dolent. <25 % del polígon està ocupat per vegetació natural i no està llaurat ni hi ha cap impacte (amb independència de si és canyissar, saladar o brolla).

No avaluat: Polígon no cartografiat a Carrillo *et al.*, (2018) i on, per tant, no ha estat possible avaluar el percentatge que roman ocupat per vegetació natural no llaurada ni alterada.

Taula 3. Taula resum del nombre de localitats en què es va detectar el llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) i del nombre de localitats amb presència de salat (*Suaeda vera*) en funció de si els polígons havien estat o no inclosos al catàleg de la cartografia dels hàbitats de Catalunya per Carrillo *et al*. (2018).

	Total polígons prospectats	*Polígons inclosos al catàleg*	*Polígons no inclosos al catàleg*
Presència *Mioscirtus wagneri*	14	6	8
Absència *Mioscirtus wagneri*	36	22	14
Presència *Suaeda vera*	41	19	22
Absència *Suaeda vera*	9	9	0
Total polígons mostrejats	50	28	22
% de les finques amb *Mioscirtus wagneri*		21,43	36,36
% de les finques amb *Suaeda vera*		67,86	100,00

tenien un hàbitat que *a priori* semblava favorable, s'hi va fer una segona prospecció uns dies més tard. Al final es van invertir un total de 3.305 minuts (55,08 hores) efectius en la prospecció. L'esforç no va ser el mateix en tots els polígons, perquè aquests no eren iguals ni quant a la superfície ni pel que fa a altres característiques (Taula 1 i Figura 4). El temps mitjà invertit per polígon va ser de 66,1 minuts (rang 10-425 minuts). Malgrat que l'esforç invertit pot variar molt d'un polígon a un altre, està bastant ben repartit per tots els sectors (Figura 4). De forma complementària a la recerca dels llagosts de saladar, es va mirar si hi havia o no presència de salat a cada polígon, però no es va calcular quina quantitat n'hi havia.

L'estat de conservació dels polígons de saladar cartografiats a Carrillo *et al*., (2018) es va avaluar en base al percentatge de vegetació natural que hi romania inalterada (no llaurada ni amb impactes de cap tipus apreciables) (Taula 2). No vam poder avaluar l'estat de conservació de les localitats no delimitades a Carrillo *et al*., (2018) perquè no coneixíem la superfície d'hàbitat salí que tenien prèviament. Malgrat això, creiem que les dades obtingudes a les parcel·les prèviament cartografiades per Carrillo *et al*. (2018) ens permeten tenir una idea aproximada del que està passant en el conjunt de saladars de la plana de Lleida.

Resultats

Es van detectar un total de 572 exemplars de llagost de saladar repartits en 14 dels 50 polígons mostrejats el 2022 (Taula 3 i Taula 4). Es va trobar llagost de saladar en 6 dels 28 polígons inclosos dins la cartografia dels hàbitats de Catalunya, cosa que significa que era present en un 21,43% dels polígons. En el cas dels altres 22 polígons mostrejats, no mapats a la cartografia dels hàbitats de Catalunya, el llagost de saladar es va detectar en 8 d'ells, cosa que suposava la seva presència en un 36,36 % d'aquests polígons (Taula 3). El fet que la majoria de les localitats on va ser detectada aquesta espècie (8 d'un total de 14) no hagin estat cartografiades com a zones amb vegetació salina per Carrillo *et al*. (2018) ni incloses a la Xarxa Natura 2000 (Taula 3 i Taula 4) posa de manifest la preocupant situació del hàbitat del llagost de saladar a la plana de Lleida.

En 2 de les 9 localitats en què es va repetir la prospecció després d'un primer resultat negatiu es va detectar llagost de saladar durant la segona prospecció (Taula 4). Aquest fet ens indica que l'espècie podria ser present en alguna de les parcel·les on no s'ha detectat. En efecte, poden haver-hi algunes parcel·les en què la distribució no homogènia del saladar dins del polígon o les baixes densitats del llagost de saladar en dificultin la detecció. Un bon exemple d'això és el cas del sector de les comportes d'Utxesa, on en 423 minuts de mostreig només es van detectar 3 exemplars, tot i que l'hàbitat aparentment era favorable.

Al marge del llagost de saladar, durant els mostrejos realitzats es van detectar un mínim de 33 altres espècies d'ortòpters (Taula 5). L'espècie més abundant va ser el llagost de Barbària (*Calliptamus barbarus*, (Costa, 1836)), una espècie comuna i relativament adaptable que pot viure a multitud d'ambients (Olmo-Vidal, 2006) i que té una distribució molt àmplia en algunes zones de la plana de Lleida, com per exemple el

Taula 4: Presència o absència de llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) en cada un dels polígons prospectats i densitat en individus/minut de prospecció, presència o absència de salat (*Suaeda vera*) i estat de conservació de la vegetació del polígon, amb independència del fet que sigui o no sigui salina.

id	*Localitat*	*Mioscirtus*	*adults*	*nimfes*	*Individ./min.*	Suaeda vera	*Estat de conservació*	*XN2000*
1	Aitona - La Canadenca	NO				SI	No avaluat	NO
2	Aitona - Ullals pantà del Curt	NO				SI	No avaluat	NO
3	Alcarràs - A2/L800	SI	16		0,32	SI	No avaluat	NO
4	Alcarràs - Camp de tir	SI	12	2	0,09	SI	No avaluat	NO
5	Alcarràs - Pla de les Trotes	NO				SI	No avaluat	NO
6	Alguaire - Clot de la Unilla	NO				NO	Molt dolent	SI
7	Alguaire - La Mata de Pinyana	NO				SI	No avaluat	NO
8	Almacelles - Lo Cascall	NO				SI	Regular	NO
9	Bellvís - La salada Arcs_Est	NO				SI	No avaluat	NO
10	Bellvís - La salada Arcs_Oest	SI	2	1	0,07	SI	Regular	NO
11	Els Plans de Sió - la Fita	NO				NO	Dolent	SI
12	Els Plans de Sió - La font de Queralt	NO				SI	Regular	SI
	Els Plans de Sió - La font de Queralt	NO						
13	Els Plans de Sió - La font de Queralt_NW	NO				SI	No avaluat	SI
14	Els Plans de Sió - Salat de Muller	NO				SI	Regular	SI
	Els Plans de Sió - Salat de Muller	NO						
15	Ivars d'Urgell - Montsuar	NO				NO	Bo	NO
16	La Fuliola- Els coladors de Boldú	NO				SI	No avaluat	NO
17	La Fuliola- Els coladors de Boldú	NO				SI	No avaluat	NO
18	La Fuliola- Els coladors de Boldú_Sud	NO				SI	Dolent	NO
19	Lleida - Fondo dels Mangraners	NO				SI	No avaluat	SI
20	Lleida - Les Cadolles	NO				SI	No avaluat	SI
	Lleida - Les Cadolles	SI	4		0,17			
21	Lleida - Sucs_camí del bou	SI	7		0,08	SI	Dolent	NO
22	Lleida - Sucs_camp de tir	SI	17		0,34	SI	Regular	NO
23	Lleida - Torre Rosa	NO				SI	No avaluat	NO
24	Lleida - Torreribera_erm N-240	NO				SI	No avaluat	SI
	Lleida - Torreribera_erm N-240	NO						
25	Lleida - Torreribera_lo bassot	SI	5	7	0,13	SI	No avaluat	SI
26	Lleida - Torreribera_marges	SI	165		0,92	SI	No avaluat	SI
27	Lleida- Pantà Suquets de Baix	SI	108		1,8	SI	Bo	SI
28	Menàrguens - Basses del Candó	NO				SI	No avaluat	NO
29	Menàrguens - Fondo de la Santa Creu	NO				SI	No avaluat	NO
30	Ossó de Sisó - Salada de Conill	NO				SI	Regular	SI
	Ossó de Sisó - Salada de Conill	NO						
31	Ossó de Sió - Bellver d'Ossó	NO				SI	Molt dolent	SI
32	Ossó de Sió - Lo camí ral	NO				SI	No avaluat	SI
33	Ossó de Sió - Los Reguers	NO				SI	Molt dolent	SI
	Ossó de Sió - Los Reguers	NO						
34	Seròs - Los Tossalets	NO				SI	Dolent	NO
	Seròs - Los Tossalets	NO						
35	Seròs - Mas de Siquenet	SI	57		1,9	SI	Dolent	NO
36	Seròs - Massalcoreig	NO				NO	Molt dolent	NO
37	Seròs - Pantà de Simó_Nord	NO				NO	Bo	SI
38	Seròs - Pantà de Simó_Sud	NO				NO	Bo	SI
39	Seròs - Vall de Filloleta	NO				NO	Molt dolent	NO
40	Soses - Benzinera ELF	SI	16		0,53	SI	No avaluat	NO
41	Tàrrega - Lo reguer de Claravalls	NO				SI	Regular	SI
	Tàrrega - Lo reguer de Claravalls	NO						
42	Térmens - Calces	NO				SI	No avaluat	NO
43	Torrefeta i Florejacs - Barranc de Granollers	NO				NO	Bo	SI
44	Torres de Segre - Pantà de Camelis	SI	147		2,94	SI	No avaluat	NO
45	Torres de Segre - Utxesa_les comportes	NO				SI	Bo	SI
	Torres de Segre - Utxesa_les comportes	SI	3		0,01			
46	Torres de Segre - Utxesa_vall de Montjubri	NO				SI	Bo	SI
47	Torres de Segre - Utxesa_vall de secà	SI	3		0,04	SI	Bo	SI
48	Torres de Segre - Utxesa_vall d'Utxesa	NO				SI	Regular	SI
49	Vallfogona de Balaguer - La pleta nova	NO				SI	Dolent	NO
50	Vila-sana - Estany d'Ivars i Vila-sana	NO				NO	Regular	SI

Pla d'Urgell (Estrada, 2019). En concret, el llagost de Barbària va ser detecat en 23 dels 50 polígons prospectats (46% del total). Espècies també relativament freqüents van ser l'edipoda blavosa (*Sphingonotus caerulans*, (Linnaeus 1767)), la llagosta d'ales llargues (*Aiolopus puissanti*, Defaut, 2005), la llagosta d'hivern (*Aiolopus strepens*, (Latreille, 1804)), el saltamartí bru ibèric (*Chorthippus jacobsi* Harz, 1975), el saltamartí de fenassar (*Euchorthippus elegantulus* Zeuner, 1940) i el saltamartí capgròs (*Dociostaurus jagoi* Soltani, 1978), totes elles amb una presència als polígons mostrejats que va del 20 al 32 %, semblant a la de la del llagost de saladar que va ser detectat al 28 % dels polígons mostrejats. Val a

Taula 5. Ortòpters detectats a cada una de les localitats prospectades, amb independència del temps invertit i de la presència o absència de saladar amb salat (*Suaeda vera*).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Tettigoniidae																																																		
Tilopsis lilifolia (Fabricius, 1793)														o																																				
Conocephalus conocephalus (Linnaeus, 1767)																									o																									
Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)																																																	o	
Decticus albifrons (Fabricius, 1775)												o		o																o																o				
Platycleis sabulosa (Azam, 1901)	o																																																	
Platycleis sp.														o							o							o				o											o					o		
Tessellana tessellata (Charpentier, 1825)												o		o				o	o													o	o																	
Gryllidae																																																		
Gryllus bimaculatus (De Geer, 1773)																																											o							
Gryllus sp.																															o																			
Melanogryllus desertus (Pallas, 1771)																		o								o																								
Eumodicogryllus bordigalensis (Latreille, 1802)														o												o																								
Pyrgomorphidae																																																		
Pyrgomorpha conica (olivier, 1791)																																o																		
Acrididae																																																		
Anacridium aegyptium (Linnaeus, 1764)																																		o																
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)	o		o			o	o	o	o	o		o	o						o		o	o	o	o	o	o	o			o		o										o		o	o		o			
Calliptamus wattenwylianus (Pantel, 1896)																			o	o	o					o																			o					
Calliptamus italicus (Linnaeus, 758)									o			o																																						
Calliptamus sp.												o																		o											o		o							
Heteraclis adspersa (Redtenbacher, 1889)																																												o						
Locusta migratoria (Linnaeus, 1758)																o		o																o	o										o				o	
Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)							o						o																	o															o			o		o
Oedipoda charpentieri Fieber,1853												o	o													o				o											o			o	o			o		
Oedipoda sp..												o								o										o																				
Sphingonotus caerulans (Linnaeus, 1767)			o				o	o					o																	o	o			o	o						o			o						
Sphingonotus morini (Defaut, 2005)					o		o																																					o	o					
Sphingonotus sp.														o					o	o																				o										
Mioscirtus wagneri (Eversmann, 1859)			o	o						o										o	o	o			o	o	o								o					o				o	o		o			
Acrotylus insubricus (Scopoli, 1876)																														o																				
Aiolopus puissanti Defaut, 2005													o		o	o		o								o		o	o	o	o		o									o					o		o	
Aiolopus strepens (Latreille, 1804)												o	o		o			o										o	o		o											o	o		o		o	o		
Calephorus compressicornis (Latreille, 1804)							o																																											
Acrida ungarica (Herbst, 1786)							o																																								o			
Chorthippus apicalis (Herrich-Schaeffer, 1840)																																o	o																	
Chorthippus jacobsi Harz, 1975													o	o	o	o												o	o	o	o	o	o		o								o						o	
Euchorthippus elegantulus Zeuner, 1940								o	o			o	o	o	o	o		o	o		o	o	o	o		o				o											o									
Omocestus raymondi (Yersin, 1863)																																o																		
Omocestus rufipes (Zetterstedt, 1821)																o		o																									o							
Dociostaurus jagoi Soltani, 1978			o	o	o		o	o											o											o	o		o							o	o				o			o		
Ramburiella hispanica (Rambur, 1838)		o																								o																		o	o	o				
Tropidopola cylindrica (Marschall, 1836)																									o		o																		o		o			



Figura 6. La salada de Conill presenta un sector amb prou bon estat de conservació que recentment ha estat delimitat i senyalitzat. Malgrat l'elevat esforç de prospecció que hi va haver en aquesta parcel·la, no s'hi va aconseguir detectar cap llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*). 7/9/2022.

dir però, que totes aquestes espècies semblen poc lligades als ambients salins i que la seva presència dins els polígons mostrejats no sembla ser indicadora de la qualitat o la singularitat del medi, sinò que en molt casos possiblement és producte de la seva presència a les zones adjacents.

Per contra, és destacable l'observació, en una sola localitat, d'*Heteracris adspersa* (Redtenbacher, 1889), un llagost que sí que està lligat als ambients salins. Aquest és un ortòpter del qual es disposa de poques dades a la península Ibèrica i que ha estat detectat per primera vegada a Catalunya durant les presents prospeccions (Pinyol-Baena *et al.*, 2023). També destaca la detecció, en 4 de les parcel·les, del llagost de canyís (*Tropidopola cylindrica* (Marschall, 1836)), una espècie que sovint es troba a l'ecotó del canyissar amb el saladar, i de la qual fins ara també hi havia poques dades corresponents a la plana de Lleida (Llucià-Pomares 2002, Olmo-Vidal 2006).

Finalment, un altre ortòpter detectat que també és força interessant és la llagosta de duna (*Calephorus compressicornis* (Latreille, 1804)), que la vam localitzar en un únic punt. Incialment teníem unes certes esperances de trobar-la en un major nombre de localitats, perquè és present també en ambients salins i havia estat citada a la plana de Lleida (Olmo-Vidal, 2006), però no ha estat així.

Discussió

Totes les localitats on es va detectar el llagost de saladar estan situades a la meitat oest de la plana de Lleida (Figura 5). En concret, de les 14 localitats on es va trobar l'espècie, 13 pertanyen a la comarca del Segrià i 1 a la del Pla d'Urgell. No es va detectar cap exemplar als polígons prospectats de les comarques de l'Urgell i la Segarra, tot hi que en aquests polígons no hi va haver menys esforç de prospecció i en la majoria d'ells hi havia salat (Taula 4). Aquests fets ens indiquen que la distribució del llagost de saladar a la plana de Lleida es limita a un sector concret (l'occidental) i que aparentment és absent en una part important d'aquest territori. La salada de Conill (Figura 6), que es troba a l'Urgell, i el salat de Muller, que pertany a la Segarra, són bons exemples de zones on esperàvem trobar llagost de saladar i no n'hi vam trobar.

Tal com hem dit anteriorment, el llagost de saladar està fortament lligat als saladars amb salat i amb presència de sòl nu (Cordero *et al.*, 2007, Ortego *et al.*, 2011a). Les dades obtingudes a Catalunya coincideixen plenament amb aquesta afirmació, ja que les 14 localitats on vam detectar el llagost de saladar es caracteritzaven per la presència del salat (Taula 4). Si ens fixem en els polígons on vam detectar el salat, veiem que més de la meitat no figuren com a hàbitat salí en la cartografia dels hàbitats de Catalunya. Aquest fet denota l'existència de deficiències en aquesta cartografia. Així, ens trobem que 22 dels 41 polígons amb presència de salat no

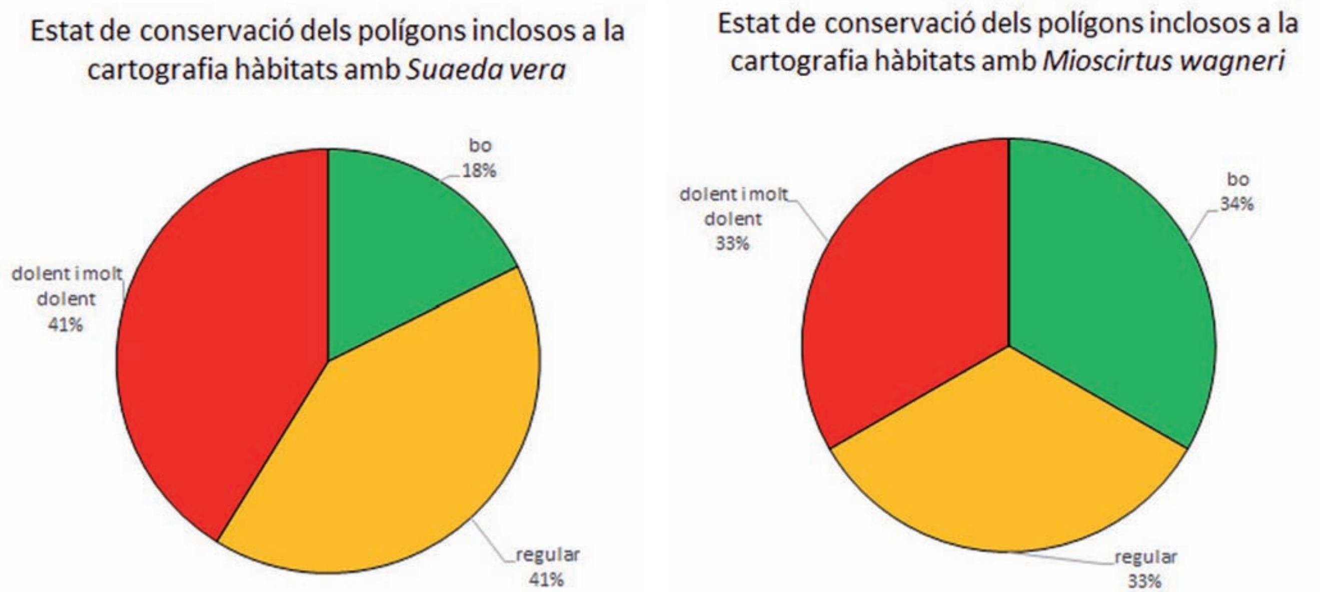


Figura 7. a). Estat de conservació dels polígons cartografiats per Carrillo *et al.* (2018) on s'ha detectat la presència de salat (*Suaeda vera*). b) Estat de conservació dels polígons en què s'ha detectat llagost de saladar durant les prospeccions de 2022

estan inclosos a la cartografia esmentada (Taula 3 i Taula 4) i, per tant, no només no tenen un estatus de protecció específic, sinó que ni tan sols estan reconeguts com a hàbitat.

Per valorar l'estat de conservació dels polígons salins, s'han tingut en compte només els cartografiats per Carrillo *et al.* (2018) en els quals s'ha detectat salat, perquè són els únics dels quals es disposa d'una certa informació prèvia. En general, el seu estat de conservació és molt baix, i només un 18 % dels polígons conserven la vegetació natural en més del 75 % de la seva superfície (Figura 7a). Cal tenir en compte però que el fet que un polígon tingui un estat de conservació bo no significa forçosament que tingui una àmplia superfície recoberta de salat, sinó que senzillament denota poca alteració.

Cal recordar que els matollars de salat (*Suaeda vera* subsp. *braun-blanquetii*) estan catalogats com a hàbitat 15.6151, el qual es correspon amb els hàbitats d'interès comunitari de l'annex I de la Directiva 97/62/UE: 1510* Comunitats halòfiles dels sòls d'humitat molt fluctuant (hàbitat d'interès comunitari prioritari) i 1420 Matollars halòfils mediterranis i termoatlàntics (*Sarcocornetea fruticosae*) (Carreras *et al.*, 2018), i que per tant tenim l'obligació de conservar-los.

Del total dels polígons on es va detectar el llagost de saladar, un 57% no estaven cartografiats. Entre els cartografiats, el 34% dels que acollien llagost de saladar estaven en bon estat de conservació (Figura 7b), mentre que només el 18% dels que presentaven poc o molt salat estaven en el mateix estat (Figura 7a). La presència de llagost de saladar és menor que l'esperada als polígons amb poc o molt salat que havien estat més o menys alterats. Aquest fet ens indica que l'alteració del saladar possiblement té un efecte negatiu sobre el llagost de saladar, encara que aquesta alteració no comporti l'eliminació del salat. Aguirre *et al.* (2018) van trobar que el llagost de saladar era molt sensible a la pastura. Per tant, aquesta espècie no dependria exclusivament de la presència de salat, sinó que també dependria de l'estat de conservació del saladar i seria sensible a qualsevol altra alteració de la coberta vegetal o de l'estructura del sòl.

És destacable que cap dels saladars on el 2022 es va detectar un major nombre i densitat de llagost de saladar (Torres de Segre-Pantà de Cemelis, Serós-Mas del Sisquenet i Lleida-Pantà de Suquets de Baix) no està inclòs a la Xarxa Natura 2000 (Taula 4). És especialment preocupant el cas del sector de Torres de Segre-Pantà de Cemelis, que no està ni tan sols cartografiat, tot i que es troba en una àrea on fins no fa gaires anys hi havia grans superfícies de matollars salins. A més, aquest sector no només acull importants poblacions de llagost de saladar, sinó que és una de les dos úniques localitats de Catalunya on s'ha trobat *Heteracris adspersa* (Taula 4) (Pinyol-Baena *et al.*, 2023). Tampoc no està cartografiada ni disposa de cap tipus de protecció la Mata de Piñana, l'única localitat de l'interior de Catalunya on s'ha detectat la llagosta de duna.

Ortego *et al.* (2010, 2011b) suggereixen que les femelles de llagost de saladar presenten un forta filopàtria, la qual produeix un fort aïllament entre les diferents poblacions que comporta un reduït flux genètic entre elles. Es per això que és molt improbable l'arribada d'exemplars de poblacions veïnes. Aquest fet pot comprometre la pervivència a llarg termini de les poblacions de petita mida i aïllades, com és el cas de les poblacions actuals de la plana de Lleida. Cal dir que aquestes poblacions de ben segur són "fragments" d'una població antiga que estava més estesa perquè tenia a la seva disposició més superfície coberta de saladars (Conesa, 1994). De fet, dues de les quatre localitats on Olmo-Vidal (2006) havia trobat llagost de saladar, actualment estan ocupades per conreus intensius i, en el cas de Menàrguens, on han estat mostrejats els marges residuals que hi queden (Figura 8), no s'hi ha aconseguit detectar l'espècie.

Les principals alteracions detectades als saladars són la posada en conreu (Figura 8), el llaurat (Figura 9) i el picat de la vegetació. Aquestes alteracions deixen el llagost de saladar sense la vegetació que li proporciona aliment i refugi i destrueixen les seves postes. Val a dir, a més, que les finques amb vegetació salina que han estat llaurades o la vegetació picada



Figura 8. En algunes zones, com ara les basses del Candó i el Fondo de la Santa Creu de Menàrguens, fa anys, quan no eren conreades, s'havia detectat llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) i llagost de duna (*Calephorus compressicornis*). Actualment aquestes zones són conreades i només hi resten alguns petits marges amb salat (*Suaeda vera*) on no es va aconseguir detectar cap de les dues espècies. Basses del Candó, Menàrguens. 14/9/2022.



Figura 9. Algunes àrees altament salines com la de la foto, en la qual es pot veure l'aflorament de la sal a la superfície, malgrat que no poden ser conreades, són llaurades recurrentment per tal d'impedir que hi creixi el salat (*Suaeda* vera). Salada dels Arcs, Bellvís. 242153. 6/10/2022.

sovint no poden ser conreades per les grans concentracions de sals que tenen. És per això que possiblement només són llaurades o la vegetació picada per reivindicar-ne la propietat o perquè siguin incloses com a guarets a la PAC.

Es desconeix la raó de la probable absència del llagost de saladar a les localitats més orientals de la plana de Lleida on el salat és present. Una possibilitat és que hagi estat causada per una extinció més o menys recent, producte del major aïllament d'aquestes localiltats i de la important alteració que han patit algunes d'elles, com és el cas de les salades d'Ossó de Sió. Una altra possibilitat és que l'espècie no hi sigui present per la manca de continuitat històrica del seu hàbitat en aquesta zona. No descartem tampoc però que la seva absència pugui ser deguda a altres factors per ara desconeguts, igual que passa amb els saladars litorals de Catalunya.

Malgrat que les dades actuals evidencien que el llagost de saladar presenta una distribució més amplia que la que es coneixia, aquesta espècie es troba en un estat de conservació molt delicat i requereix urgents i contundents mesures de conservació. En efecte, la manca de protecció dels espais on és present, la molt petita superfície d'aquests, la manca de connexió entre si i el molt mal estat de conservació de molts d'ells posen en perill aquesta espècie i també el rar llagost de duna i l'encara més rar *Heteracris adversa*. De fet, Ortego *et al.* (2010) ja diuen que és de gran importància protegir els ambients hipersalins ibèrics a causa de l'elevat nombre d'espècies rares i en perill d'extinció que mantenen.

És per tot aixó que és urgent delimitar amb precisió els darrers retalls amb vegetació salina de la plana de Lleida i dotar-los d'un estatus de protecció efectiu que, si fa falta, comporti l'adquisició de les finques més importants per part de l'administració i la creació d'una xarxa de microilles de biodiversitat que protegeixin el conjunt d'espècies rares i en perill d'extinció que es troben en aquests medis. Un exemple a seguir seria l'actuació que va realitzar l'entitat Limonium a la salada de Conill, la qual va consistir a delimitar-la amb una tanca de corda i posar-hi un cartell explicatiu.

Agraïments

Josep Maria Olmo Vidal s'ha mostrat en tot moment molt interessat en aquest projecte i ens ha encoratjat a tirar-lo endavant. Martín Chivite Ruano i Albert Fernández Guix ens han acompanyat en algun dels mostrejos. Finalment, Santi Mañosa i Rafael Carbonell Font han realitzat una lectura crítica de l'original que l'ha millorat de forma substancial.

Aquest estudi s'ha pogut realitzar mercès a una subvenció del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural rebuda a través de la Institució Catalana d'Història Natural.

Bibliografia

Aguirre, M. P., Bloor, P., Ramírez-Escobar, U., Ortego, J., & Cordero, P. J. 2010. Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in the grasshopper *Mioscirtus wagneri* (Orthoptera: Acrididae). *Conservation Genetics*, 11 (3): 1119–1121. https://doi.org/10.1007/s10592-009-9895-z

Aguirre, M. P., Ortego, J., & Cordero, P. J. 2018. Influence of grazing on populations of the specialist grasshopper *Mioscirtus wagneri* inhabiting hypersaline habitats in La Mancha Region, Central Spain. *Journal of Orthoptera Research*, 27 (1): 75–81. https://doi.org/10.3897/jor.27.21064

Carreras, J., Ferré, A., & Vigo, J. (Eds.). 2018. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Volum II. 1 Ambients litorals i salins. Hàbitats terrestres*. Generalitat de Catalunya.

Conesa, J. A. (Ed.). 1994. *El paisatge vegetal dels espais d'Interès natural de Lleida: àrea meridional*. Institut d'Estudis Ilerdencs.

Cordero, P. J., Llorente, V., & Aparicio, J. M. 2007. New data on morphometrics, distribution and ecology of *Mioscirtus wagneri* (Kittary, 1849) (Orthoptera, Acrididae) in Spain: is *maghrebi* a well defined subespecies? *Graellsia*, 63 (1): 3-16. https://doi.org/10.3989/graellsia.2007.v63.i1.75

Estrada, J. 2019. Nota sobre els ortòpters del Pla d'Urgell. *Anuari Mascançà*, 10: 83-88.

Generalitat de Catalunya. 2022. *Decret 172/2022, de 20 de setembre, del Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada i de mesures de protecció i de conservació de la fauna salvatge autòctona protegida. Generalitat de Catalunya*. DOGC A-22263082-2022.

Llucià-Pomares, D. 2002. *Revisión de los ortópteros (Insecta: Orthoptera) de Cataluña (España)* (Monografia). Sociedad Entomológica Aragonesa.

Olmo-Vidal, J. M. 2006. *Atles els Ortòpters de Catalunya i llibre vermell (2a edició)*. Generalitat de Catalunya.

Olmo-Vidal, J. M. & Luque, P. 2021. *Els ortòpters de Catalunya*. Brau edicions.

Ortego, J., Aguirre, M. P. & Cordero, P. J. 2010. Population genetics of *Mioscirtus wagneri*, a grasshopper showing a highly fragmented distribution. *Molecular Ecology*, 19 (3): 472-483. https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2009.04512.x

Ortego, J., Aguirre, M. P., & Cordero, P. J. 2011a. El saltamontes de los saladares: un ortóptero de distribución muy fragmentada. *Quercus*, 308: 26-31.

Ortego, J., Aguirre, M. P. & Cordero, P. J. 2011b. Fine-scale spatial genetic structure and within population male-biased gene-flow in the grasshopper *Mioscirtus wagneri*. *Evolutionary Ecology*, 25 (5): 1127-1144. https://doi.org/10.1007/s10682-011-9462-1

Ortego, J., Aguirre, M. P. & Cordero, P. J. 2012. Genetic and morphological divergence at different spatiotemporal scales in the grasshopper *Mioscirtus wagneri* (Orthoptera: Acrididae). *Journal of Insect Conservation*, 16 (1): 103-110. https://doi.org/10.1007/s10841-011-9397-4

Ortego, J., Bonal, R., Cordero, P. J. & Aparicio, J. M. 2009. Phylogeography of the Iberian populations of *Mioscirtus wagneri* (Orthoptera: Acrididae), a specialized grasshopper inhabiting highly fragmented hypersaline environments. *Biological Journal of the Linnean Society*, 97 (3): 623-633. https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2009.01206.x

Pinyol-Baena, C.; Estrada, J. & Olmo-Vidal, J. M. 2023. *Heteracris adspersa* (Redtenbacher, 1889) (Orthoptera: Acrididae: Eyprepocnemidinae) primera cita per a Catalunya. Importància dels saladars en la conservació dels ortòpters amenaçats. *Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural* 87 (2):107-112.

Shadrin, N. V. (2017). Hypersaline Lakes as Polyextreme Habitats for Life. In M. Zhemg, T. Deng, & A. Oren (Eds.), *Introduction to salt lake sciences* (P. 173-178). Beijing: Science Press.

GEA, FLORA ET FAUNA

Heteracris adspersa (Redtenbacher, 1889) (Orthoptera: Acrididae: Eyprepocnemidinae), primera citació per a Catalunya. Importància dels saladars en la conservació dels ortòpters amenaçat

César Pinyol-Baena*, **, ***, Joan Estrada*, ** & Josep Maria Olmo-Vidal****

* Antaxius- ICHN. Carrer de Maria Aurèlia Capmany, 14-16. 08001 Barcelona.
** EGRELL. Centre cívic Centre històric. Plaça de l'Ereta, s/n. 25002 Lleida.
*** Trenca. Carrer La Palma, 6-10. 25002 Lleida.
**** Servei de Fauna i Flora. Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural, Generalitat de Catalunya. Carrer del Foc, 57. 08038 Barcelona.

Autor per a la correspondència: César Pinyol-Baena. A/e: *jefe_tejon@yahoo.es*

Rebut: 06.05.2023; Acceptat: 10.06.2023; Publicat: 30.06.2023

Resum

En unes prospeccions fetes el 2022 a les zones de saladars de la plana de Lleida per determinar la distribució del llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*), es van trobar diversos exemplars d'*Heteracris adspersa*, que són primera citació per a Catalunya. S'aporten dades sobre l'hàbitat on es va trobar aquesta espècie, principalment localitzada sobre *Suaeda vera*, planta que li serveix d'aliment i refugi. S'inclou una clau dicotòmica per diferenciar les dues espècies del gènere *Heteracris* presents a Catalunya: el llagost de litoral (*H. littoralis*) i *H. adspersa*, pel qual es proposa com a nom comú en català «llagost de ponent». Atesa la seva distribució tan restringida, es proposa incloure aquesta espècie al Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada de Catalunya en la categoria «en perill d'extinció».

Paraules clau: *Heteracris adspersa*, Orthoptera, Catalunya, península Ibèrica, primera citació, saladars.

Abstract

***Heteracris adspersa* (Redtenbacher, 1889) (Orthoptera: Acrididae: Eyprepocnemidinae), first record for Catalonia. Importance of salt marshes in the conservation of threatened orthopterans**

In some prospections carried out in 2022 in the "saladars" areas of the Plana de Lleida to determine the distribution of the saltmarsh band-winged grasshopper (*Mioscirtus wagneri*) we discovered *Heteracris adspersa* for the first time in Catalonia. We present new data on the habitat where this species was found, which is mainly located on *Suaeda vera*. This plant provides food and shelter for this grasshopper. A key is provided to differentiate the two species of the genus *Heteracris* present in Catalonia: mediterranean splendid grasshopper (*H. littoralis*) and splendid grasshopper (*H. adspersa*). Llagost de ponent" is proposed as a catalan common name for the second species. For its very restricted distribution, this species is proposed to be included in the Endangered Fauna Catalog of Catalonia.

Key words: Orthoptera, Iberian Peninsula, Catalonia, *Heteracris adspersa*, first record, salt marshes.

Introducció

El gènere *Heteracris* Walker, 1870 consta actualment de 66 espècies distribuïdes principalment per Àfrica, on algunes han estat considerades plaga (Said *et al*., 2019; Zergoun *et al*., 2020). De totes elles, únicament se n'han citat dues a la fauna europea: *H. littoralis* (Rambur, 1838) i *H. adspersa* (Redtenbacher, 1889) (Cigliano *et al*. 2023). Fins ara, a Catalunya només es coneixia la presència del llagost de litoral (*H. littoralis*), espècie catalogada com a «vulnerable» al Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2022), que s'ha localitzat únicament a dunes litorals, des del delta de l'Ebre fins a la desembocadura del riu Besòs (Olmo-Vidal, 2006; Biodiversidad Virtual, 2023; Ornitho.cat, 2023). L'espècie que ens ocupa, *H. adspersa*, fins ara només s'havia citat al sud de la península Ibèrica (Alacant, Múrcia i Almeria) i també a Xipre, Turquia, l'oest d'Àsia i el nord d'Àfrica (Harz, 1975). La primera citació d'*H. adspersa* per a la península Ibèrica fou documentada per Bolívar (1897) i fa referència a uns exemplars procedents de Cartagena (Múrcia) recollits per J. Sánchez-Gómez. Aquesta citació també va ser la segona per a Europa, ja que només s'havia trobat fins llavors a prop del mar Caspi. Tots aquests registres van ser recopilats posteriorment per Morales-Agacino (1942) i Herrera (1982). En aquest treball es presenten els primers registres d'*H. adspersa* per a Cata-

lunya, localitzats en saladars de la plana de Lleida en el marc d'un estudi del llagost de saladar (*Mioscirtus wagneri*) realitzat el 2022 (Pinyol-Baena *et al*., 2023).

Material i mètodes

Dins del treball de recerca d'ortòpters amenaçats d'ambients salins a la plana de Lleida, principalment orientat a conèixer la distribució del llagost de saladar (*M. wagneri*), es van prospectar 50 localitats del Segrià, la Noguera, el Pla d'Urgell, l'Urgell i la Segarra de les quals es tenia alguna referència de la presència d'ambients salins (Pinyol-Baena *et al*., 2023). Els mostrejos es van realitzar l'any 2022 entre juny i setembre, període en el qual es poden observar els adults de llagost de saladar. En una d'aquestes localitats, al marge d'altres espècies prèviament conegudes a la plana de Lleida, es van trobar diversos individus pertanyents al gènere *Heteracris* sense poder-ne concretar l'espècie en un primer moment. En concret, se'n van localitzar exemplars a les rodalies del pantà de Cemelis, al municipi de Torres de Segre. En una prospecció posterior a Alcanís, al terme municipal de Rosselló es va localitzar una segona població d'aquest *Heteracris*. En el cas del pantà de Cemelis es van prospectar 3.000 m^2 de sectors salins i en el d'Alcanís 3.500 m^2. En total, es van realitzar quatre visites al pantà de Cemelis (28/7/2022, 1/8/2022, 26/8/2022 i 21/9/2022) i dues a la zona d'Alcanís (30/9/2022 i 5/10/2022). Les prospeccions sempre es van fer en condicions meteorològiques favorables i al voltant del migdia, que és quan els ortòpters estan més actius. Durant els mostrejos es van comptar tots els individus d'*Heteracris* detectats. Els exemplars observats es van separar en nimfes i adults, sense determinar en la major part dels casos el sexe. Així mateix, durant el mostreig de la zona també es va aprofitar per a realitzar un petit mostreig de la cobertura vegetal.

Per tal de determinar amb exactitud l'espècie a la qual pertanyien els *Heteracris* observats se'n van col·lectar 11 exemplars (4 ♂♂ , 3 ♀♀ i 4 nimfes). El material col·lectat es va estudiar al laboratori sota una lupa binocular. En el cas dels mascles, a més, es va extreure la genitàlia i es va fixar amb DPX en targetes entomològiques. Aquest material recol·lectat es va comparar amb exemplars dipositats al Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) pertanyents a *H. adspersa* de l'illa de Sardenya, capturats el 2006 per un dels autors d'aquest treball (J. M. Olmo-Vidal). Material addicional de comparació: 2 ♂♂ i 2 ♀♀ (MCNB): Itàlia, Sardenya, Is Arutas, Cabras, 15/8/2006, J.M. Olmo-Vidal *leg*. Els exemplars adults capturats van ser mesurats amb un peu de rei digital (precisió 0,01 mm). Es van realitzar les següents mesures d'acord amb les fetes per Grunshaw (1991) amb exemplars de tota l'àrea de distribució de l'espècie: AP = amplada pronot; LP = longitud pronot; AF = amplada fèmur posterior; LF = longitud fèmur posterior; LT = longitud tegmina posterior; LTOT = longitud total del cos.

Material estudiat

4 nimfes, 1 ♂, 28/7/2022; 3 ♂, 3 ♀, 26/8/2022, pantà de Cemelis, Torres de Segre, Lleida, C. Pinyol-Baena *leg*. Tot el material recol·lectat es va dipositar també al MCNB.

Resultats i discussió

Durant els 6 mostrejos realitzats es van detectar un total de 248 exemplars, que es van repartir de la següent manera: pantà de Cemelis, 28/7/2022, 30 nimfes i 1 ♂ adult; 01/8/2022, 100 adults; 26/8/2022, 80 adults i 21/9/2022, 30 adults. Alcanís, 30/9/2022, 3 ♂, 3 ♀ adults. El 5/10/2022 es va fer una



Figura 1. Mascle d'*Heteracris adspersa* a Cemelis sobre *Suaeda vera*. 26/8/2022. Foto C. Pinyol-Baena.



Figura 2. Femella amb coloració verdosa d'*Heteracris adspersa* a Cemelis sobre *Suaeda vera*. 26/8/2022. Foto C. Pinyol-Baena.



Figura 3. Femella amb coloració marronosa d'*Heteracris adspersa* a Cemelis sobre *Suaeda vera*. 26/8/2022Foto C. Pinyol-Baena

Taula 1. Biometria dels exemplars adults d'*Heteracris adspersa* (mitjana en mm ± s.d.) capturats a la localitat de Cemelis, comparats amb les dades de Grunshaw (1991). Per a les abreviatures, vegeu l'apartat de Material i mètodes.

	AP	*LP*	*AF*	*LF*	*LT*	*LTOT*
♂ (n=4) Cemelis	3.04±0.13	3.91±0.37	2.39±0.25	13.03±0.46	15.6±0.58	19.04±0.52
♂ (n=15) Grunshaw (1991)	3.23±0.92	3.56±3.01	2.48±2.13	12.46±1.10	15.4±2.51	21.75±2.08
♀ (n=3) Cemelis	4.09±0.21	5.05±0.05	3.35±0.22	19.04±1.23	22.58±0.20	28.60±2.35
♀ (n=12) Grunshaw (1991)	5.28±0.60	5.48±0.62	3.54±0.34	18.31±1.35	23.87±3.42	31.01±2.84

darrera visita a aquesta localitat, però ja no es va observar cap exemplar. L'època d'aparició dels adults observada és, per tant, de finals de juliol a finals de setembre.

La comparació dels exemplars capturats a la plana de Lleida amb els dipositats al MCNB corresponents a *H. adspersa* i la bibliografia consultada ens indiquen que els *Heteracris* observats a Lleida pertanyen a aquesta espècie (Fig. 1).

Grunshaw (1991) divideix les espècies del gènere *Heteracris* en diversos grups, d'entre els quals el «grup *littoralis*» i el «grup *adspersa*» queden ben diferenciats. Segons aquest mateix autor, *Heteracris adspersa* és una espècie amb una distribució molt àmplia i amb una gran variabilitat morfològica.

Les mesures dels exemplars adults capturats a la plana de Lleida són similars a les que aporten Grunshaw (1991) i Galvagni (1978) (Taula 1). També els exemplars que vam capturar a Sardenya han estat mesurats i presenten una biometria similar.

Al marge de la biometria, l'estudi del material capturat ens fa descartar que els exemplars trobats es puguin considerar diferents d'*H. adspersa*. Aquesta espècie es caracteritza sobretot per la làmina subgenital dels mascles bilobulada, característica que no es dona en *H. littoralis* ni en cap altra espècie del gènere. S'ha trobat variabilitat en la coloració de les femelles, que poden presentar un disseny de verdós a marronós (Fig. 2 i 3), tal com esmentava Grunshaw (1991). Pel que fa a la genitàlia masculina, que es considera un caràcter diferenciador entre les espècies del gènere, les valves apicals del penis són més llargues que les del cíngol en *H. littoralis*, mentre que en *H. adspersa* les més llargues són les del cíngol. A més, en *H. littoralis* les valves apicals estan fortament corbades cap endins. La genitàlia dels exemplars capturats al pantà de Cemelis és perfectament compatible amb la *d'H. adspersa*.

Per a la distinció de les dues espècies d'aquest gènere presents a Catalunya a partir de caràcters de morfologia externa, es proposa la següent dicotomia.

1 Procés del prostèrnum no eixamplat a la part apical. Pronot de carenes laterals ben marcades i amb la banda fosca medial igual d'ampla en tota la metazona i estesa més enllà dels ulls, fins al fastigi del vèrtex (Fig. 4a). Placa subgenital del mascle amb l'àpex arrodonit i no tuberculat, i cercs poc eixamplats en la meitat distal. Fèmurs posteriors més rabassuts, menys de cinc vegades més llargs que amples............ .... *Heteracris littoralis*

– Procés del prostèrnum eixamplat a la part apical. Pronot amb la taca fosca del dors que s'eixampla progressivament de davant fins al marge posterior del pronot a la metazona i amb les carenes laterals poc marcades, que no s'estén més enllà dels ulls i no arriba al vèrtex (Fig. 4b). Placa subgenital del mascle estreta i bituberculada (Fig. 5). Cercs del mascle fortament eixamplats des de la meitat fins a la part apical (Fig. 6). Fèmurs posteriors esvelts, almenys cinc vegades més llargs que amples .... *Heteracris adspersa*

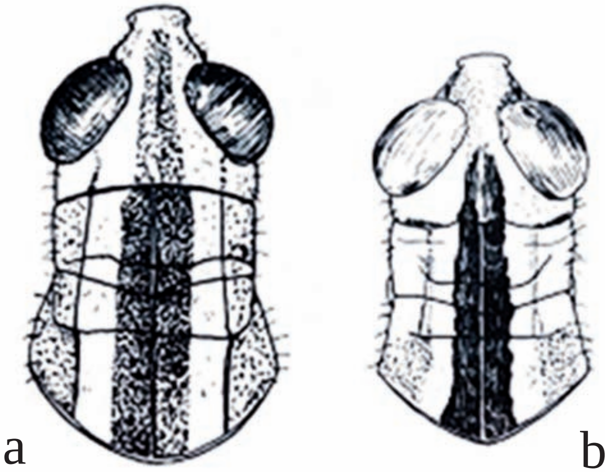


Figura 4. a) *Heteracris littoralis* i b) *H. adspersa*), vista dorsal del cap i pronot (segons Harz, 1975)



Figura 5. Placa subgenital del mascle bituberculada de *H. adspersa* (segons Galvagni, 1978).

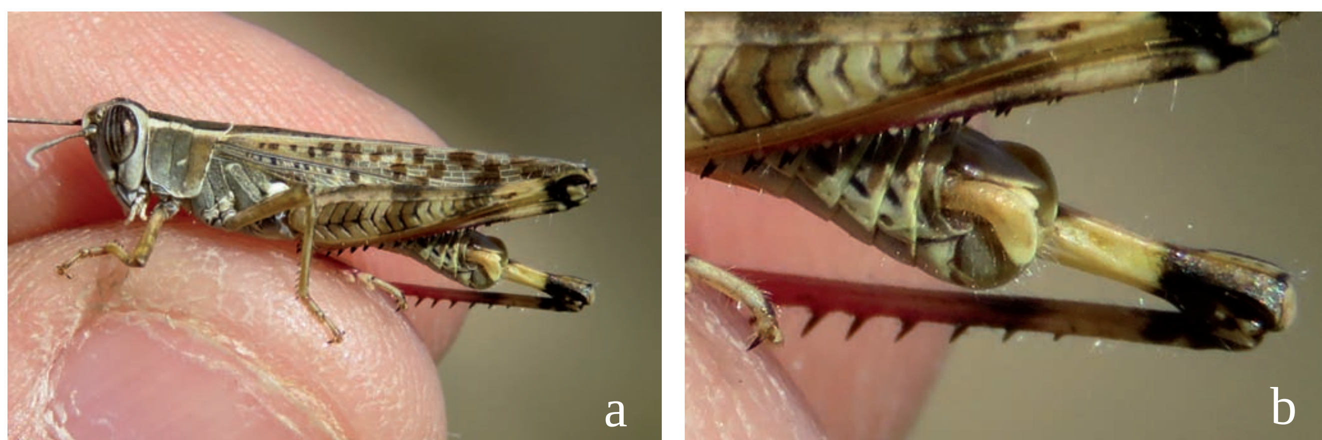


Figura 6. a) Mascle *d'Heteracris adspersa* en el qual s'observen els cercs eixamplats. 21/9/2022; b) detall dels cercs. Fotos C. Pinyol-Baena.

Atesa la distribució occidental d'*H. adspersa* a Catalunya (Fig. 8), es proposa com a nom comú en català per aquesta espècie «llagost de ponent», en contraposició a «llagost de litoral» (*H. littoralis*).

Galvagni (1978) va trobar *H. adspersa* al voltant de llacunes litorals amb presència de *Sarcocornia perennis*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Atriplex halimus*, *Tamarix gallica*, *Elymus pungens* i *Juncus acutus*.

A la zona d'estudi, *H. adspersa* sembla estar força lligat al salat (*Suaeda vera*), planta de la qual segurament depèn tant per alimentar-se com per a refugiar-se. Així, al sector del pantà de Cemelis on s'ha detectat l'espècie (Fig. 9) el 68 % de la superfície estava ocupada per *S. vera*, el 30 % per *A. halimus* i el 2 % restant per *Tamarix* sp. i *Phragmites australis*. La majoria d'exemplars trobats en aquesta localitat (aproximadament el 90 %) estaven sobre *S. vera*, i la resta sobre *A. halimus*. Pel que fa a Alcanís (Fig. 10), el 75 % de la superfície estava ocupada per *S. vera*, el 15 % per *P. australis* i el 10 % restant per *Arundo donax*. Tots els exemplars trobats en aquesta localitat van ser localitzats exclusivament sobre *S. vera*.

Per tant, a Catalunya *Heteracris adspersa* sembla ser totalment dependent dels saladars amb *S. vera* de la plana de Lleida. Aquests ambients salins de les terres àrides de l'interior són uns dels més singulars i actualment amenaçats a Catalunya. En efecte, aquests ambients que antigament ocupaven importants extensions a la depressió de l'Ebre han anat perdent superfície fins a quedar reduïts a la mínima expressió, en ser la gran majoria d'ells drenats, rentats i posats en conreu. Aquests saladars de la plana de Lleida, situats en sòls argilosos molt salins i temporalment inundats d'indrets àrids, majoritàriament estan colonitzats per matollars de salat (*Suaeda vera* var. *braun-blanquetii*) i estan catalogats com a hàbitat 15.6151. Aquest es correspon amb els hàbitats d'interès comunitari de l'annex I de la Directiva 97/62/UE: 1510* Comunitats halòfiles dels sòls d'humitat molt fluctuant (hàbitat d'interès comunitari prioritari) i 1420 Matollars halòfils mediterranis i termoatlàntics (*Sarcocornetea fruticosae*) (Carreras *et al*., 2018). Cal dir, però, que la immensa majoria dels retalls salins que resten a la plana de Lleida no gaudeixen de cap tipus de protecció ni estan inclosos a la Xarxa Natura 2000. Aquest és el cas tant del pantà de Cemelis com d'Alcanís. Només el primer està inclòs dins de l'Inventari de les zones humides de Catalunya (18003315 Pantà de Ximelis), sense que aquest fet hagi impedit la posada en cultiu de part del saladar cartografiat.

Aquests petits retalls de saladar són el darrer refugi de nombroses plantes i animals dependents d'aquests ambients

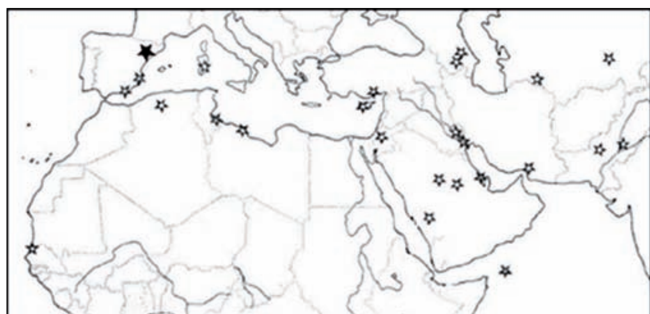


Figura 7. Mapa de distribució mundial d'*Heteracris adspersa* (segons Grunshaw, 1991) amb la localitat nova (estrella fosca).



Figura 8. Mapa de distribució d'*Heteracris adspersa* a Catalunya (quadrícules UTM 10 × 10 km).



Figura 9. Hàbitat d'*Heteracris adspersa* a la zona del pantà de Cemelis. 21/9/2022. Foto C. Pinyol-Baena.



Figura 10. Hàbitat d'*Heteracris adspersa* a la zona d'Alcanís. 30/9/2022. Foto C. Pinyol-Baena.

extrems, la superfície dels quals s'ha anat reduint any rere any. És per això que espècies com el llagost de saladar (*M. wagneri*), fortament dependent dels saladars amb salat (*S. vera*) i amb presència de sòl nu (Aguirre *et al*., 2018; Cordero *et al*., 2007; Ortego *et al*., 2011) es troben incloses al Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2022). Aquest és també el cas d'un bon grapat de plantes, com els nombrosos *Limonium*, que sovint estan catalogats com a «vulnerables» o fins i tot com a «en perill» (Sáez *et al*. 2010).

Malgrat que la distribució mundial d'*H. adspersa* és molt àmplia (sempre molt lligada a saladars interiors i salicornars litorals), la seva presència a la península Ibèrica és, però, molt limitada (Fig. 7). És per això, per la forta reducció que està patint del seu hàbitat i per la petitesa de la superfície de Catalunya on se sap que habita, que es fa urgent la seva inclusió al Catàleg de fauna amenaçada de Catalunya i l'adopció de mesures concretes de conservació. En efecte, *H. adspersa*, així com *M. wagneri*, només s'ha localitzat als saladars de la plana de Lleida, i és absent als grans saladars litorals, com els que trobem al delta de l'Ebre o a la plana empordanesa. *H. adspersa* és molt més rar i local que *M. wagneri*, tant a la península Ibèrica com a Catalunya. Així, a Catalunya *H. adspersa* ara per ara s'ha detectat només en dues localitats, mentre que *M. wagneri* s'ha detectat en catorze (Pinyol-Baena *et al*., 2023), les quals tenen una superfície total de 6.500 m^2.

Un aspecte molt preocupant de moltes zones de saladar és que, tot i que no tenen interès agrícola, són llaurades periòdicament, exclusivament per impedir que hi creixi *S. vera*. Algunes zones de saladar reben també una important pressió urbanística, i són molt pocs els saladars amb un estat de conservació acceptable (Pinyol-Baena *et al*., 2023). En qualsevol dels casos, els saladars ben conservat sempre són de mida molt petita. Atesos els requeriments ecològics força estrictes que sembla tenir *H. adspersa* a Catalunya (és totalment dependent dels saladars amb *S. vera*), el més lògic és pensar que aquesta espècie és molt sensible a l'alteració de la coberta vegetal. L'alta sensibilitat a la sobrepastura dels saladars que té el llagost de saladar (Aguirre *et al*., 2018), amb el qual *H. adspersa* comparteix hàbitat, ens fa pensar que aquest impacte segurament també afecta aquesta espècie, i que, per tant, ambdues espècies són molt vulnerables a qualsevol altra alteració de la coberta vegetal o de l'estructura del sòl.

Caldrà estudiar més exhaustivament l'evolució de les poblacions conegudes fins ara d'*H. adspersa* a la plana de Lleida i intensificar les prospeccions per tal de determinar si és present en altres punts. De moment, les dues localitats on s'ha detectat l'espècie esdevenen les més continentals que es coneixen a la península Ibèrica. És per tot això que és prioritària la conservació i protecció dels darrers saladars de la depressió de l'Ebre, tant per la seva singularitat com pel fet d'acollir ortòpters greument amenaçats a Catalunya, com són el llagost de saladar i el recentment descobert llagost de ponent (*H. adspersa*).

Agraïments

Estem molt agraïts a la Glòria Masó, la Berta Caballero i l'Eulàlia Garcia del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, per la seva amabilitat i per facilitar-nos el material d'*Heteracris adspersa* de l'illa de Sardenya; a Ginés Jiménez, Joan Rodríguez, Daniel Espejo i Toni Leiva, per la seva participació en el mostreig dels saladars; i a l'Adrià Miralles, per la revisió de l'article i pels comentaris referents a ell que va fer.

Bibliografia

Aguirre, M. P., Ortego, J. & Cordero, P. J. 2018. Influence of grazing on populations of the specialist grasshopper Mioscirtus wagneri inhabiting hypersaline habitats in La Mancha Region, Central Spain. *Journal of Orthoptera Research*, *27* (1): 75-81. https://doi.org/10.3897/jor.27.21064.

Biodiversidad Virtual. 2023. Insectarium Virtual. *Heteracris littoralis* (Rambur, 1838) / *Heteracris adspersa* (Redtenbacher, 1889). Disponible en: https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/ [Data de consulta: 2 maig 2023].

Bolívar, I. 1897. Insectos recogidos en Cartagena por D. José Sánchez Gómez. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*, 26: 166-174..

Carreras, J., Ferré, A. & Vigo, J. (Eds.). 2018. *Manual dels hàbitats de Catalunya. Volum II. 1 Ambients litorals i salins. Hàbitats terrestres*. Generalitat de Catalunya.

Cigliano, M. M., Braun, H., Eades, D. C. & Otte, D. 2023. *Orthoptera Species File*. Version 5.0/5.0. http://Orthoptera.SpeciesFile.org) [data de consulta: 2 maig 2023].

Cordero, P. J., Llorente, V. & Aparicio, J. M. 2007. New data on morphometrics, distribution and ecology of *Mioscirtus wagneri* (Kittary, 1849) (Orthoptera, Acrididae) in Spain: is *maghrebi* a well defined subespecies? *Graellsia*, 63 (1): 3-16. https://doi.org/10.3989/graellsia.2007.v63.i1.75

Galvagni, A. 1978. Terzo contributo alla conoscenza delli ortotteroidei di Sardegna con descrizione di *Heteracris adspersa massai* n. subsp. *Atti dell'Accademia Roveretana degli Agiati.*, 16-17 (sèrie 6): 163-186.

Generalitat de Catalunya. 2022. Decret 172/2022, de 20 de setembre, del Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada i de mesures de protecció i de conservació de la fauna salvatge autòctona protegida. Generalitat de Catalunya. *DOGC*, núm. 8758, 22-9-2022, 39 p. A-22263082-2022.

Grunshaw, J. P. 1991. A revision of the grasshoppers genus *Heteracris* (Orthoptera: Acrididae: Eyprepocnemidinae). *Natural Resources Institute*, 38. 106 p.

Harz, K. 1975. *Die Orthopteren Europas II.* Vol. II. Dr. W. Junk B.V. La Haia. 941 p. (Series Entomologica; 11)

Herrera, L. 1982. *Catálogo de los Ortópteros de España. Ser. Entomol*. 22, The Hague, Dr. W. Junk, 162 p.

Morales-Agacino, E. 1942. *Langostas y saltamontes. Claves para identificar las especies más comunes en España*. Estación Central de Fitopatología Agrícola. Madrid. 66 p. (Publicaciones del Servicio de Lucha contra la Langosta; 10).

Olmo-Vidal, J. M. 2006. *Atles dels ortòpters de Catalunya i llibre vermell*. 2a ed. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Barcelona. 428 p.

Ornitho.cat. 2023. Llagost de litoral (*Heteracris littoralis*). Disponible en: https://www.ornitho.cat/ [Data de consulta: 2 maig 2023].

Ortego, J., Aguirre, M. P. & Cordero, P. J. 2011. Fine-scale spatial genetic structure and within population male-biased gene-flow in the grasshopper Mioscirtus wagneri. *Evolutionary Ecology*, *25* (5), 1127-1144. https://doi.org/10.1007/s10682-011-9462-1

Pinyol-Baena, C., Estrada, J., Jiménez, G., Rodríguez, J., Espejo, D. & Leiva, T. 2023. Distribució i estat de conservació del llagost de saladar *Mioscirtus wagneri maghrebi* Fernandes, 1968 i altres espècies d'ortòpters als ambients salins de la Plana de Lleida. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 87: 97-106.

Sáez, L., Aymerich, P. & Blanché, C. 2010. *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania editio. Barcelona. 811 p.

Said, S. M., El-Dydamony, M. Kh. & Rehab, A. A. Dar. 2019. The relationship between formulation of insecticides and droplet distribution of cetain ground spraying equipment and controlling *Heteracris annulosa* (Orthoptera: Acrididae) infesting alfalfa plants. *Egyptian Journal of Plant Protection Research Institute*, 2 (4): 659-666.

Zergoun, Y., Guezoul, O., Sekour, M., Bouras, N. & Holtz, M. D. 2020. Diet Selection of *Heteracris littoralis* in a Cultivated Environment, Mzab Valley, Septentrional Sahara, Algeria. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 15 (2): 69-80. https://doi.org/10.52543/tjpp.15.2.40.

NOTA BREU

Actualització de la distribució de *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985 a Catalunya (Odonata: Libellulidae)

Update on the distribution of *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985 in Catalonia (Odonata: Libellulidae)

Adrià Miralles-Núñez*, Mike Lockwood**, Josep Maria Olmo-Vidal*, Martí Franch* & Martiño Cabana***

* Servei de Fauna i Flora. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Generalitat de Catalunya. C/ Foc, 57. 08038. Barcelona, Catalunya.
** Apatura Iris SLU. C/Racolta de Dalt, 31. 17850. Besalú, Girona, Catalunya.
*** Universidade da Coruña. Facultade de Ciencias. Departamento de Bioloxía. Grupo de Investigación de Bioloxía Evolutiva (GIBE). Campus da Zapateira, s/n. 15008. A Coruña, Galicia.

Autor per a la correspondència: Adrià Miralles Núñez. *A/e. *amiralles10@gmail.com*.

Rebut: 02.06.2023. Acceptat: 16.06.2023. Publicat: 30.06.2023

La península Ibèrica és una de les àrees d'Europa amb major riquesa d'odonats, amb més de 80 espècies citades. De tota manera, d'algunes d'aquestes espècies no se n'ha confirmat la reproducció ni l'establiment o no se'n tenen registres des de fa algunes dècades, la qual cosa fa pensar que possiblement s'han extingit (Prunier *et al*. 2015; Bernal Sánchez, 2021).

Dins de la península Ibèrica, Catalunya és una de les regions que té un major nombre d'espècies registrades. N'hi ha un total de 71, algunes de les quals no es troben a la resta de la Península. Entre aquestes hi ha *Cordulia aenea* Linnaeus, 1758, *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) i *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825, Martín *et al*. 2016; Miralles Nuñez *et al*., en premsa).

Una de les espècies més escasses a Catalunya és el pixaví muntanyenc *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758). Aquest libel·lúlid presenta una distribució àmplia que va des de l'Europa occidental fins a les parts més orientals d'Àsia (Kalkman *et al*. 2015). Al llarg de tota la seva àrea de distribució coneguda s'han descrit cinc subespècies, entre les quals la nominal és la que presenta una major distribució tant a Europa com a Àsia. La subespècie citada a la península Ibèrica i a Catalunya és *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985, un tàxon endèmic de la meitat nord de la Península, Andorra i Pirineus francesos. Hinojosa *et al*. (2017) van analitzar genèticament les tres subespècies presents a la regió paleàrtica occidental, *S. vulgatum vulgatum*, *S. vulgatum decoloratum* (Selys, 1884) i *S. v. ibericum*, per determinar si eren taxons específics o no. Aquests autors tan sols van trobar divergències escasses en les mostres analitzades, i per això van suggerir mantenir l'estatus subespecífic dels tres taxons.

A Catalunya existeixen diversos registres antics de *S. vulgatum*, amb dates que van des del 1870 fins al 1904, però possiblement aquests registres corresponen a confusions amb espècies semblants, com ara *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840) o *Sympetrum sinaiticum* Dumont, 1977 (Ocharan, 1985; Martín, 2004). Tot i això, Miquel Cuní i Martorell va capturar uns exemplars de *Sympetrum* Newman, 1833 a Catalunya i els va enviar a Edmond de Selys Longchamps per al seu estudi. Aquests exemplars van ser posteriorment examinats per Ris (1911), qui els va identificar com a *Sympetrum decoloratum* Selys, 1884. Anys més tard, Jödicke (1993) va poder revisar els mateixos exemplars i va arribar a la conclusió que corresponien a *S. v. ibericum* tenint en compte les dades de la descripció de la subespècie (Martín, 2004). De tota manera, es desconeix la localitat on Cuní va trobar els exemplars en qüestió.

No va ser fins a l'any 2005 que es va poder confirmar la presència de *S. vulgatum* a Catalunya amb poblacions establertes a la Cerdanya (Lockwood, 2007). Segons les dades bibliogràfiques, aquesta espècie només es coneix de sis quadrícules UTM 10x10 km, quatre de les quals són a la Cerdanya i dos al Pallars Jussà. A la Cerdanya és on es mantenen les poblacions més abundants. La majoria de les poblacions cerdanes es troben als voltants del riu Segre (Martín *et al.* 2016; Álvarez Fidalgo & Noval Fonseca, 2017). Aquesta distribució tan reduïda de *S. vulgatum* ha suposat la seva catalogació com a "en perill d'extinció" a Catalunya (DECRET 172/2022 de 20 de setembre).

En el present treball, a partir de dades inèdites i d'una revisió exhaustiva de la bibliografia i de diferents plataformes de ciència ciutadana, s'actualitza la distribució coneguda de *S. vulgatum* a Catalunya i es discuteix breument la seva fenologia, la seva distribució altitudinal i el seu hàbitat en aquest territori.

S'han revisat les observacions de *S. vulgatum* de les plataformes de ciència ciutadana Inaturalist.org, Observation.org, Biodiversidadvirtual.org i Ornitho.cat. La informació obtinguda s'ha sumat a vàries dades inèdites de diverses persones des del 2009 fins al 2022. Totes les observacions es mostren a l'Annex. Només s'han tingut en compte aquelles observaci-



Figura 1. *Sympetrum vulgatum ibericum*. a) Femella immadura. b) Mascle immadur c) Femella madura. d) Mascle madur. Cerdanya (Girona). Autor: Adrià Miralles Nuñez.

ons de les quals es disposa d'informació completa i detallada, i que han pogut ser confirmades, ja sigui a partir de fotografies, per la fiabilitat i experiència de l'observador o bé contrastant la identificació amb els autors. A més, també s'han verificat totes les observacions recopilades pel Grup d'Estudi d'Odonats de Catalunya (Oxygastra-GEOC) que van ser incloses en el llibre *Les Libèl·lules de Catalunya* (Martín *et al*. 2016). No s'han tingut en compte els registres antics de l'espècie de finals del segle XIX i principis del XX, ja que no es pot descartar que siguin identificacions errònies i confusions amb altres espècies (Martín, 2004). Aquests registres dubtosos ja no es van tenir en compte a Martín *et al*. (2016).

Segons les dades obtingudes, *S. vulgatum* (Figura 1) s'ha observat a Catalunya en 10 quadrícules UTM de 10 x 10 km distribuïdes en cinc comarques, d'est a oest, des del Ripollès, passant per la Cerdanya, el Pallars Jussà, l'Alta Ribagorça fins a la Vall d'Aran, sent la Cerdanya, i especialment al voltant del riu Segre, on es concentra la quantitat més gran de registres (Figura 2). Les dades prèvies publicades per Martín *et al*. (2016) també mostren que la majoria dels registres es troben a la Cerdanya, i especialment al voltant del riu Segre. En aquesta zona també és present *Sympetrum pedemontanum* Müller in Allioni, 1776, una espècie que a la península Ibèrica només es troba en una petita àrea de menys de 6 km^2 al voltant del riu Segre. Molts naturalistes i aficionats visiten aquesta zona per observar i fotografiar *S. pedemontanum*, la qual cosa ha afavorit també la recollida d'observacions de *S. vulgatum*.

Pel que fa a la fenologia de l'espècie, a Catalunya s'ha pogut observar des de mitjan juliol fins a mitjan octubre. L'agost i el setembre són els mesos que presenten un major nombre de registres amb diferència. A França, la subespècie nominal, *S. v. vulgatum*, s'ha citat des de principis de juny fins a mitjan octubre. Allà és l'agost el mes amb més registres (Kalkman *et al*. 2015).

Tot i que l'espècie se sol trobar habitualment per sobre els 1.000 m.s.n.m., s'ha pogut observar des dels 393 m de Talarn, al Pallars Jussà, fins als més de 2.000 m de Meranges, a la Cerdanya (2.266 m), i de Naut Aran, a la Vall d'Aran (2.204 m).

Respecte a l'hàbitat, l'espècie s'ha observat a la Cerdanya en medis lèntics i lòtics, des de torberes d'alta muntanya, basses i graveres amb vegetació, fins a séquies (Martín *et al*. 2016). Les noves localitats de fora de la Cerdanya on s'ha localitzat l'espècie són un estany de muntanya de Pardines, una zona pantanosa que es forma al lateral del riu Noguera de Tor al seu pas per la Vall de Boí, unes zones humides properes al riu Noguera Pallaresa al seu pas per Talarn i Tremp, i a prop d'estanys d'alta muntanya de Naut Aran.

Tenint en compte les noves localitats del Ripollès, l'Alta Ribagorça i la Vall d'Aran, considerem que és possible que

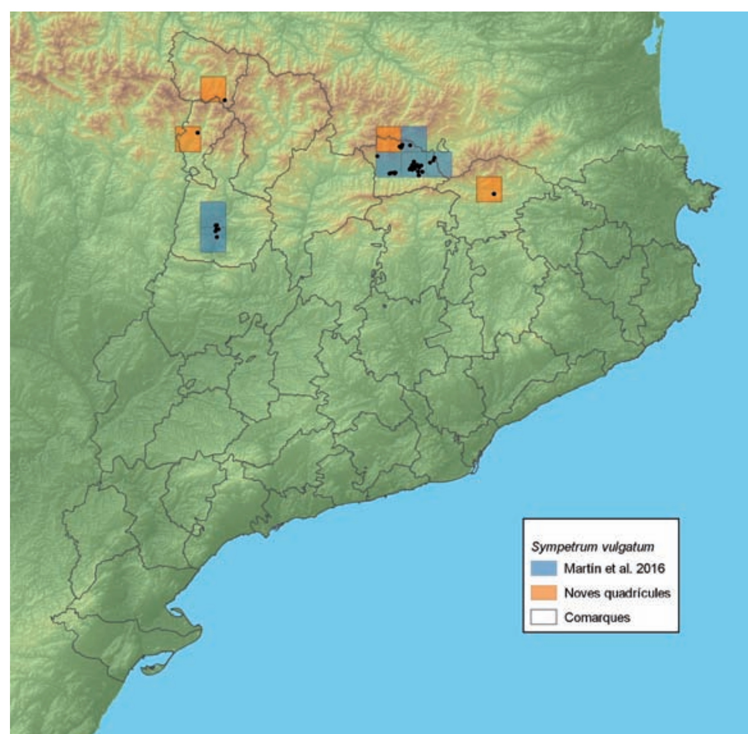


Figura 2. Mapa de distribució de *Sympetrum vulgatum ibericum* a Catalunya (UTM 10 × 10 km). En blau, es mostren les quadrícules 10 × 10 km recollides en la bibliografia i, en taronja, les inèdites aportades en aquest treball. Els punts negres representen les localitats on s'ha observat aquest tàxon.

l'espècie es trobi més estesa en aquestes comarques, ja que hi ha moltes zones amb hàbitat potencialment favorable que caldria prospectar. La gran semblança de *S. vulgatum* amb altres espècies del seu mateix gènere amb les quals comparteix hàbitat, com per exemple *S. striolatum*, segurament ha fet que la seva distribució estigui subestimada. Tot i això, amb l'excepció de la Cerdanya, a Catalunya l'espècie presenta unes poblacions poc abundants i restringides a la zona pirinenca, i registres molt escassos. És probable que una millor prospecció dels hàbitats que li són favorables fora de les localitats conegudes reveli una distribució més àmplia, però no una major abundància. En conseqüència, esperem que aquest millor coneixement reflecteixi un risc d'extinció a Catalunya menor que el que es considera que té actualment, la qual cosa podria arribar a aconsellar la revisió del seu estatus d'amenaça.

Agraïments

Voldríem agrair a tots els observadors que han facilitat les seves observacions per aquest treball, ja sigui directament, o posant-les a disposició d'estudis enregistrant-les als portals de ciència ciutadana. En especial, volem agrair les gestions per a la cessió de dades d'Ornitho.cat, a l'Institut Català d'Ornitologia, d'Oxygastra-GEOC a Pere Luque, i de Biodiversidad Virtual a Jordi Clavell. També a Miguel A. Conesa i a Arturo Bernal, la cessió de dades inèdites. Finalment, creiem fermament que aquest treball és una clara mostra de com les observacions compartides per naturalistes, ja siguin amateurs, experimentats, aficionats o professionals, són essencials per millorar el coneixement i la conservació de la biodiversitat.

Bibliografia

Álvarez Fidalgo, M. & Noval Fonseca, N. 2017. *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan, 1985: primera cita en la provincia de Soria y este de Castilla y León, España (Odonata: Libellulidae). *BV News, Publicaciones Científicas*, 6 (73): 32-39.

Bernal Sánchez, A. 2021. *Odonatos en la provincia de Cádiz*. Sociedad Gaditana de Historia Natural. Jerez de la Frontera. 360 p.

DECRET 172/2022 de 20 de setembre, del Catàleg de fauna salvatge autòctona amenaçada i de mesures de protecció i de conservació de la fauna salvatge autòctona protegida. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, Núm. 8758: 1-39.

Hinojosa, J. C., Martín, R., Maynou, X. & Vila, R. 2017. Molecular taxonomy of the *Sympetrum vulgatum* (Odonata: Libellulidae) complex in the West Palaearctic. *European Journal of Entomology*, 114: 373-378.

Jödicke, R. 1993. Confirmation of an early record of *Sympetrum vulgatum ibericum* Ocharan from Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notulae Odonatologicae*, Vol. 4. No.1: 17.

Kalkman, V. J., Šácha D. & David, S. 2015. *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758). Pp. 311-312. En: Boudot, J-P. & V. J. Kalkman (eds) 2015. *Atlas of the European dragonflies and damselflies*. KNNV publishing, the Netherlands, 381 pp.

Lockwood, M. 2007. Rediscovery of *Sympetrum pedemontanum* (Müller in Allioni) and *S. vulgatum* (L.) in Catalonia, NE Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notulae Odonatologicae*, 6: 115-118.

Martín, R. 2004. Odonatos de Cataluña: catálogo y análisis geográfico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 28 (1–2): 55–69.

Martín, R., Maynou X., Lockwood, M., Luque, P., Garrigós, B., Vilasís, D., Escolà, J., García-Moreno, J., Oliver, X., Batlle, R. M., Palet, J., Sesma, J. M., Rodríguez, M., Müller, P. & Piella LL. *Les libèl·lules de Catalunya*. Figueres. Brau edicions. 207 p.
Miralles Nuñez, A., Conesa-García, M., Luque Pino, P. Jara Giral, G., Ortega i Coleta, P. & Bosquet Muncunill, A. En premsa. *Brachythemis impartita* (Karsch, 1890) en Aragón y Cataluña. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, en premsa.
Ocharan, F. J. 1985. *Sympetrum vulgatum ibericum* n. ssp. (Odonata: Libellulidae) nueva subespecie de libélula del norte de España. *Boletín de Ciencias de la Naturaleza del Instituto de Estudios Asturianos*, 36: 75-85.
Prunier, F., Brotóns, M., Cabana, M., Campos, F., Casanueva, P., Chelmick, D., Cordero Rivera, F., Díaz Martínez, C., Evangelio, J.M., Gainzarain, J.A, García-Moreno, J., Lockwood, M., Reyes, L., Mañani, J., Mezquita-Aramburu, I., Muddeman, J., Ocharan, F. J., Otero Pérez, F., Prieto-Lillo, E., Requena, C., Ripoll, J., Rodríguez Luque, F., Rodríguez, P., Romeo, A., Salcedo, J., Salvador Vilariño, V., Sánchez Balibrea, J., Tamajón Gómez, T., Torralba-Burrial, A., Tovar, C., Winter, P., & Zaldívar, R. 2015. Actualización del inventario provincial de Odonatos de España peninsular e Islas Baleares. *Boletín ROLA*, 6: 59-84.
Ris, F., 1911. Libellulinen. *Collections Zoologiques du Baron E. de Selys-Longchamps*, 13: 525-700.

Annex. Registres de *Sympetrum vulgatum ibericum* a Catalunya. Per cada registre s'indica la següent informació en el següent format:

PROVINCIA: (municipi)
UTM 10 × 10 km, altitud, data, nombre d'exemplars (autor/s de l'observació, fot. [= si es disposa de fotografia] Font bibliogràfica). Quan no s'indica la província, el municipi o la UTM 10 × 10 km, és la mateixa que la darrera que s'ha citat.El nombre d'exemplars es distingeixen segons les següents categories: "ex." = nombre d'exemplars d'edat i sexe indeterminat; ♂ = nombre de mascles; ♀ = nombre de femelles; s'indica l'estadi en el cas de larves o individus emergits recentment.
En el cas de dades de portals de ciència ciutadana, la font indica el portal i l'identificador de l'observació. Aquestes observacions estan disponibles *on-line*, tot i que és possible que es trobin ocultes degut a la sensibilitat de l'espècie. La URL per accedir a cada observació es dedueix a partir del corresponent ID segons el portal:

BV_1: "https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Sympetrum-vulgatum-ibericum-Ocharan-1985-img" + ID de l'observació + ".html"

BV_2: "https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Sympetrum-vulgatum-(Linnaeus-1758)-img" + ID de l'observació + ".html"

BV_3: "https://www.biodiversidadvirtual.org/insectarium/Sympetrum-vulgatum-img" + ID de l'observació + ".html"

Ornitho: "https://www.ornitho.cat/index.php?m_id=54&id=" + ID i Naturalist: "https://www.inaturalist.org/observations/" + ID

Els registres de Lockwood (2007) estan inclosos a Martín *et al.* (2016).

GIRONA
(municipi indeterminat)
31TDG09, 1000 m, 15/08/2005, 1 ex. (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1000 m, 10/09/2005, 1 ex. (Bernat Garrigós i Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1000 m, 01/09/2006, 10 ex. (Oxygastra-GEOC, Martín *et al.* (2016)).

Alp
31TDG09, 1156 m, 17/08/2012, 1 ♂ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 389697). 1156 m, 17/08/2012, 1 ♂ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 389699). 1156 m, 17/08/2012, 1 ♀ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 389700). 1156 m, 17/08/2012, 1 ♂ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 389703). 1150 m, 18/08/2013, 1 ♂ 1 ♀ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 500251). 1150 m, 19/08/2013, 1 ♂ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 500250). 1150 m, 19/08/2013, 1 ♀ (Josep Roma, fot. BV_1 ID: 502304).

Das
31TDG09, 1054 m, 10/09/2005, 5 ex. (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1045 m, 10/09/2005, 5 ex. (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1057 m, 12/08/2006, 1 ♂ 5 ♀ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1010 m, 21/08/2006, 1 ex. (Ricardo Martín, Martín *et al.* (2016)). 1010 m, 21/08/2006, 1 ex. (Ricardo Martín, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 22/10/2006, 1 ♂ (Ricard Martín, Martín *et al.* (2016)). 1053 m, 26/08/2010, (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1048 m, 11/09/2009, 1 ex. (José Manuel Sesma, fot. BV_1 ID: 93860). 1048 m, 11/09/2009, 1 ♂ (José Manuel Sesma, fot. BV_1 ID: 93862). 1048 m, 11/09/2009, 1 ♀ (José Manuel Sesma, fot. BV_1 ID: 93866). 1048 m, 11/09/2009, 1 ♂ (José Manuel Sesma, fot. BV_1 ID: 93868). 1215 m, 19/09/2009, 1 ♂ (Laura Comellas, fot. BV_1 ID: 103947). 1222 m, 31/08/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165005). 1222 m, 31/08/2010, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165007). 1222 m, 01/09/2010, 1 ♂ 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165035). 1222 m, 06/09/2010, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165051). 1222 m, 22/09/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165106). 1222 m, 22/09/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 165113). 1050

m, 01/09/2011, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 267871). 1100 m, 14/07/2012, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 372854). 1107 m, 09/08/2012, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 408001). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515333). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♂ 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515334). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♂ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515335). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515336). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♂ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515349). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515350). 1049 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 515351). 1050 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 545296). 1055 m, 15/09/2013, 1 individu recent emergit (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 545321). 1050 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 546834). 1050 m, 15/09/2013, ≥100 ex. (Adrià Miralles i Roberto Novella, Ornitho ID: 1912386). 1064 m, 17/08/2014, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 626949). 1049 m, 01/09/2014, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 633431). 1049 m, 01/09/2014, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 633433). 1049 m, 01/09/2014, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 633434). 1049 m, 01/09/2014, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 633436). 1049 m, 01/09/2014, 1 ♂ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 633437). 1050 m, 01/09/2014, 1 ♂ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 634514). 1050 m, 01/09/2014, 1 ♂ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 634515). 1060 m, 03/09/2014, ≥2 ex. (Adrià Miralles i Roberto Novella, Ornitho ID: 2404619). 1064 m, 28/09/2014, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 642619). 1060 m, 21/09/2015, nombre indeterminat (Xavier Higueruelo Codina, fot. Ornitho ID: 3018737). 1049 m, 21/08/2016, 2 ex. (Jordi Faus i Marti Franch, Ornitho ID: 3666714). 1051 m, 14/08/2017, 1♂ (Martí P, fot. BV_1 ID: 1030153). 1050 m, 20/08/2017, 1 ♂ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 930160). 1050 m, 20/08/2017, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 930161). 1049 m, 20/08/2017, ≥20 ex. (David Cardenas, Ornitho ID: 4306428). 1050 m, 06/09/2017, 2 ♂ (Albert Pujols, Ornitho ID: 4332751). 1050 m, 08/09/2019, 1 ♀ (Fernando de Toro, fot. BV_1 ID: 1155352). 1060 m, 20/08/2020, 1 ♀ (Pau Barnés, fot. Ornitho ID: 6674509). 1050 m, 04/09/2021, ~8 ex. (Oriol Soler Ferrer, Ornitho ID: 7672838). 1051 m, 02/08/2010, nombre indeterminat (Arturo Bernal i Miguel A. Conesa). 1050 m, 05/08/2010, 2 ♂ 1 ♀ (Josep Maria Olmo). 1051 m, 26/07/2016, 1 ♀ (Arturo Bernal).

Fontanals de Cerdanya

31TDG09, 1080 m, 28/07/2007, 1 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 31TDG19, 1122 m, 01/08/2008, 1ex. 1 ♀. (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 31TDG09, 1081 m, 03/10/2009, 1♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 91858).

Ger

31TDG09, 1055 m, 10/09/2005, 10 ex. (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1070 m, 12/08/2006, 1 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 02/09/2006, 2 ♂ 3 ♀ (Ricard Martín i familia, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 02/09/2006, 1 ♂ (Ricard Martín i familia, Martín *et al.* (2016)). 1060 m, 22/10/2006, 1 ♀ (Ricard Martín, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 23/08/2008, (Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 25/08/2008, (Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)). 1056 m, 07/08/2010, 10 ♂ 5 ♀ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1056 m, 05/09/2010, 5 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1115 m, 22/09/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173108). 1115 m, 22/09/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173116). 1115 m, 22/09/2010, 1 ♂ 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173117). 1115 m, 22/09/2010, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173551). 1115 m, 22/09/2010, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173553). 1115 m, 25/09/2010, 1 ♂ 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 173579). 1115 m, 25/09/2011, 1 ♀ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 276436). 1060 m, 15/09/2013, (Adrià Miralles i Roberto Novella, Ornitho ID: 1912440). 1065 m, 14/08/2017, 1 ex. (1114295, iNaturalist ID: 41241269). 1061 m, 20/08/2017, 3 ex. (David Cardenas, Ornitho ID: 4306414). 1059 m, 10/08/2020, 2 ex. (Eudald Pujol Buxó, Ornitho ID: 6653756). 1059 m, 26/07/2016, nombre indeterminat de larves (Arturo Bernal). 1062 m, 26/07/2016, 1 ♀ (Arturo Bernal). 1059 m, 07/07/2022, nombre indeterminat de larves (Arturo Bernal).

Guils de Cerdanya

31TDH00, 1942 m, 07/09/2008, 4 ♂ 5 ♀ (Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)).

Isòvol

31TDG09, 1048 m, 15/08/2005, 1 ♂ (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1065 m, 10/09/2005, 1 ♀ (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1049 m, 10/09/2005, 5 ex. (Bernat Garrigós, Martín *et al.* (2016)). 1048 m, 12/08/2006, 5 ♂ 5 ♀ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1010 m, 23/08/2006, 1 ex. (Ricardo Martín, Martín *et al.* (2016)). 1010 m, 25/08/2006, 1 ex. (Ricardo Martín, Martín *et al.* (2016)). 1040 m, 02/09/2006, 35 ♂ (Bernat Garrigós i Josep Escolà, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 02/09/2006, 1 ♂ (Ricard Martín i familia, Martín *et al.* (2016)). 1040 m, 02/09/2006, 100 ex. (Ricard Martín i familia, Martín *et al.* (2016)). 1043 m, 03/09/2006, 1 ex. 3 ♀ (Ricard Martín, Martín *et al.* (2016)). 1045 m, 03/09/2006, 11 ♂ 18 ♀ (Paul Muller, Martín *et al.* (2016)). 1045 m, 02/09/2007, 6 ♂ 8 ♀ (Pep Garcia, Martín *et al.* (2016)). 1070 m, 02/09/2007, 1 ex. (Pep Garcia, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 25/08/2008, (Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)). 1045 m, 26/08/2008, 2 ♂ 1 ♀ (Paul Muller, Martín *et al.* (2016)). 1070 m, 30/08/2008, 9 ♂ 2 ♀ (Montpe's, Martín *et al.* (2016)). 1010 m, 09/09/2008, 10 ♂ 3 ♀ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1049 m, 23/07/2009, 1 ♂ (Ricard Martín, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 26/08/2010, 5 ♂ 4 ♀ (Mike Lockood, Martín *et al.* (2016)). 1043 m, 26/08/2010, 2 ex. (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 05/09/2010, 108 ex. (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1040 m, 05/09/2010, 7 ex. (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1050 m, 05/09/2010, 5 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1045 m, 11/09/2011, 11 ♂ 14 ♀ (Montpe's, Martín *et al.* (2016)). 1070 m, 11/09/2011, 1 ♂ 1 ♀ (Montpe's, Martín *et al.* (2016)). 1055 m, 24/08/2013, 1 ♀ (Ricardo Martín, fot. BV_1 ID: 736516). 1089 m, 12/09/2013, 1 ♂ (Anna Ribera, fot. BV_1 ID: 510636). 1044 m, 15/09/2013, 1 ♂ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 514917). 1044 m, 15/09/2013, 1 ♀ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 514926). 1044 m, 15/09/2013, 1 ♂ (Antonio Torralba, fot. BV_1 ID: 514927). 1042 m, 04/09/2016, ≥5 ex. (Martí Franch, Ornitho ID: 3686868). 1046 m, 08/08/2017, >2 ex. (Xavier Higueruelo, Ornitho ID: 4289667). 1044 m, 20/08/2017, 2 ex. (David Cardenas, Ornitho ID: 4306427). 1044 m, 13/08/2018, 1 ex. (Jordi Faus, Ornitho ID: 4952940). 1043 m, 06/08/2019, ≥1 ex. (Pere Baucells Colomer, Ornitho ID: 5724687). 1046 m, 06/08/2020, 1 ex. (Jana Marco i Pere Baucells, Ornitho ID: 6646840). 1044 m, 09/08/2020, 2 ex. (Pere Baucells i Jordi Faus, Ornitho ID: 6651831). 1046 m, 16/09/2020, ≥6 ex. (Agents Rurals-El Pallars Jussà, Ornitho ID: 6735775). 1053 m, 17/07/2009, 1 ♀ (Arturo Bernal). 1049 m, 02/08/2010, 1 ♂ (Arturo Bernal i Miguel A. Conesa). 1010 m, 19/08/2016, 1 ♂ (Martiño Cabana i Anxos Romeo, fot.). 1010 m, 20/08/2016, 1 ♀ (Martiño Cabana i Anxos Romeo, fot.).

Meranges

31TDH00, 2212 m, 22/08/2008, 6ex. 20 ♂ 10 ♀. (Mike Lockwood i Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)). 2100 m, 22/08/2008, 8 ♂ 4 ♀ (Mike Lockwood i Pep Monterde, Martín *et al.* (2016)). 2100 m, 08/09/2016, ≥50 ex. (Xavier Higueruelo, fot. Ornitho ID: 3690885). 2128 m, 12/08/2017, 1 ex. (Jordi Faus, Ornitho ID: 4295690). 31TCH90, 2130 m, 05/09/2017, 1 ♀ (Albert Pujols, Ornitho ID: 4332726). 31TDH00, 2137 m, 06/09/2017, 1 ♂ (Albert Pujols, Ornitho ID: 4332732). 2266 m, 23/08/2019, 1 ♂ (Jordi Castellet, fot. BV_1 ID: 1150774). 31TCH90, 2146 m, 23/08/2019, 7 ex. 2 ♂ (Jordi Castellet Figueras, fot. Ornitho ID: 5754966). 31TDH00, 2100 m, 25/08/2020, 1 ♂ 1 ♀ (Pau Barnés, fot. Ornitho ID: 6685992). 2128 m, 26/08/2020, 1 ex. (David Guixé, fot. Ornitho ID: 6687914).

Pardines

31TDG38, 1466 m, 14/08/2019, ~4 ex. (Jordi Faus i Mike Lockwood, Ornitho ID: 5739563). 1466 m, 14/08/2019, ~4 ex. (Jordi Faus i Mike Lockwood, Ornitho ID: 5739563). 1466 m, 19/08/2020, 10

ex. (Jana Marco, Ornitho ID: 6672047). 1464 m, 04/09/2020, ≥35 ex. (Jordi Faus, Ornitho ID: 6705674). 1465 m, 01/10/2020, 1 ex. (Eva Codina Bigas, Ornitho ID: 6770641). 1464 m, 01/10/2020, 2 ex. (Jordi Faus, Ornitho ID: 6771304).

Puigcerdà

31TDG19, 1134 m, 28/07/2019, 3 ex. 1 ♂ (Pere Baucells Colomer, fot. Ornitho ID: 5710602). 1129 m, 09/08/2021, 8 ex. 1 ♂ 1 ♀ (Pere Baucells Colomer, fot. Ornitho ID: 7614632).

LLEIDA

Bellver de Cerdanya

31TCG99, 1000 m, 26/08/2010, 3 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 1001 m, 03/09/2014, 1 ♀ (Adrià Miralles, fot. BV_1 ID: 634506). 1009 m, 03/09/2014, 1 ex. (Adrià Miralles, Ornitho ID: 2404624). 1009 m, 18/08/2017, ≥3 ex. 1 ♂ 1 ♀ (Joan Estrada Bonell, fot. Ornitho ID: 4307871). 1001 m, 20/08/2017, ≥4 ex. (Adrià Miralles, Ornitho ID: 4306374).

La Vall de Boí

31TCH10, 1085 m, 08/09/2017, 1 ♀ (Ricard-Lluis Castel, fot. BV_1 ID: 930986). 1085 m, 08/09/2017, 1 ♀ (Ricard-Lluis Castel, fot. BV_1 ID: 930987). 1085 m, 24/08/2021, ≥4 ex. (Miguel Angel Fuentes, Ornitho ID: 7650659).

Lles de Cerdanya

31TCG99, 1933 m, 15/08/2016, 2 ex. (Sergi Fernández Soto, Ornitho ID: 4667137).

Naut Aran

31TCH22, 2204 m, 08/09/2020, 1 ex. (David Guixé, fot. Ornitho ID: 6716082).

Prullans

31TCG99, 1000 m, 09/09/2008, 10 ♂ 1 ♀ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 986 m, 05/09/2010, 1 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 993 m, 13/09/2013, nombre indeterminat (Adrià Miralles i Roberto Novella, Ornitho ID: 1912238).

Talarn

31TCG27, 460 m, 19/08/2009, 1 ♀ (Ramon Maria Batlle, Xavier Maynou, Martín *et al.* (2016)). 31TCG26, 442 m, 31/10/2014, 1♀ (Toni Estany, fot. BV_1 ID: 652275). 393 m, 12/08/2018, 1 ♀ (Xavier Higueruelo, fot. Ornitho ID: 4951691).

Tremp

31TCG26, 400 m, 16/09/2009, 2 ♂ (Mike Lockwood, Martín *et al.* (2016)). 400 m, 12/10/2009, 3 ♂ 1 ♀ (Ramon Maria Batlle, Xavier Maynou, Martín *et al.* (2016)). 31TCG27, 475 m, 31/10/2014, 1 ♂ (Toni Estany, fot. BV_1 ID: 653666). 31TCG26, 405 m, 21/08/2017, 1 ex. (Xavier Higueruelo, Ornitho ID: 4307981).

GEA, FLORA ET FAUNA

Infestacions i brots epidèmics de *Lymantria dispar* (Linné, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) a Catalunya i a les Illes Balears, i recull dels atacs més importants a la península Ibèrica

Josep M Riba-Flinch*, Antoni Torrell**, Jorge Heras***, Pedro Carballal***, Luis Núñez**** & Marisa Santiago****

* Consultor en Fitopatologia i Arboricultura. 17320 Tossa de Mar. A/e: *jmriba2001@gmail.com*
** Forestal Catalana. C. Torrent de l'Olla, 218-220. 08012 Barcelona. A/e: *atorrells@gencat.cat*
*** Servei de Gestió Forestal. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Generalitat de Catalunya. C/ Doctor Roux, 80. 08017 Barcelona. A/e: *jorge.heras@gencat.cat, pedro.carballah@gencat.cat*
**** Servei de Sanitat Forestal. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears. C/ del Gremi de Corredors, 10, 1r.. Polígon de Son Rossinyol. 07009 Palma, Illes Balears. A/e: *lnunez@dgmambie.caib.es, misantiago@dgmambie.caib.es*

Autor per a la correspondència: Josep M Riba-Flinch, A/e: *jmriba2001@gmail.com*

Rebut: 20.05.2023; Acceptat: 17.05.2023; Publicat: 30.06.2023

Resum

Es detallen les principals zones afectades per *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) que hi ha hagut a les províncies de Girona i Barcelona durant tot l'episodi de brot epidèmic del quinquenni 2017-2021, indicant la localitat, la superfície defoliada i les coordenades GPS. També es fa un recull històric dels atacs i de les defoliacions registrats a Catalunya des de 1886. D'una manera similar, es fa un recull dels brots epidèmics que s'han donat a Menorca (des de 1869 fins el lapse 2000-2022) i a Mallorca (des de 2005 fins a 2022), i també dels que hi ha hagut a l'Espanya peninsular, posant especial atenció en les províncies de Cadis i Màlaga (des de 1953 fins a 2022). Finalment es fa un recull dels atacs de *L. dispar* sobre plantacions ibèriques de *Pinus radiata* D.Don (i de les defoliacions conseqüents).

Paraules clau: eruga peluda, plaga defoliadora, *Quercus*, *Pinus radiata*, *P. pinaster*, brots epidèmics històrics, dinàmica de poblacions, bioecologia.

Abstract

Infestations and outbreaks of *Lymantria dispar* (Linné, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) in Catalonia and the Balearic Islands, and records of the most important attacks in the Iberian Peninsula

The main areas affected by *Lymantria disp*ar (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) recorded in Girona and Barcelona provinces throughout the epidemic outbreak episode of 2017-2021 are detailed, indicating locality, defoliated areas and GPS coordinates. A historical list of the attacks and defoliations recorded in Catalonia since 1886 is also included. Similarly, records of the epidemic outbreaks that have occurred in the Balearic Islands, in Menorca (since 1869 and during 2000- 2022) and in Mallorca (during 2005-2022), as well as in continental Spain, with special attention to Cádiz and Málaga (from 1953 to 2022) are reported. Finally, attacks and defoliations of *L. dispar* on *Pinus radiata* D. Don forest plantations in Spain and Catalonia are also reported.

Key words: spongy moth, defoliating pest, *Quercus*, *Pinus radiata*, *P. pinaster*, historical epidemic outbreaks, population dynamics, bioecology.

Introducció

Mentre que la processionària del pi (*Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) és la principal plaga defoliadora de les pinedes mediterrànies, l'eruga peluda (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) ho és dels boscos de quercínies, principalment de les suredes (boscos de *Quercus suber* L.) i els alzinars (boscos de *Q. ilex* L.) (Junta Andalucía, 2016; Riba, 2017). És considerada com una de les plagues més importants dels ecosistemes forestals d'Europa, Àsia continental, Japó i Àfrica del nord. A Europa del nord, els seus hostes principals són *Betula* L. i *Alnus* Mill., mentre que a Espanya, Portugal i Sardenya és *Q. suber*. A la resta d'Europa, la distribució de *L. dispar* està associada a la presència de *Quercus* L. (*Q. petraea* Lieblein, *Q. cerris* L. i *Q. robur* L.) i també mostra preferències per *Carpinus* L., *Populus* L., *Alnus* i *Salix* L. (McManus & Csóka, 2007; Pogue & Schaefer, 2007).

En situacions d'atacs intensos i degut a la seva alta polifàgia (s'alimenta de més de 300 espècies vegetals), *L. dispar* pot

afectar moltes altres espècies planifòlies (tant arbòries, com arbustives) i fins i tot algunes coníferes. Per això és considerada com una de les plagues forestals amb la major capacitat defoliadora. Pot causar situacions explosives amb importants brots epidèmics a les regions temperades de l'hemisferi septentrional (Europa, Àfrica del nord, Àsia i Amèrica del nord) (Liebhold *et al.*, 2000; Inoue *et al.*, 2019). De fet, la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN) ha classificat *L. dispar* com una de les 100 pitjors espècies invasores en l'àmbit mundial, causant d'importants danys als boscos de frondoses, als fruiters i als arbres ornamentals (ISSG, 2013). Dins la fase epidèmica de màxima afectació, s'han avaluat poblacions de fins a 20.000 adults/ha, 30 milions d'erugues/ha i 100 milions d'ous/ha (Fraval, 1984). Les defoliacions que causa són significatives quan hi ha més de 5.000 postes/ha (Liebhold *et al.*, 2000). Destaquen els brots epidèmics del 1974 a França (al Massís Central, amb 100.000 ha infestades), del 1988 a Romania (600.000 ha), del 1997 a Sèrbia (500.000 ha), del trienni 1997-1999 a Bulgària (860.000 ha) i del quadrienni 2003-2006 a Eslovàquia (49.758 ha) (McManus & Csóka, 2007; Villemant, 2010; Georgieva *et al.*, 2013; Zúbrik *et al.*, 2021). Pel que fa als EUA, destaquen els brots epidèmics molt greus del trienni 1980-1982, que van afectar uns 10,6 milions d'hectàrees, i el del quinquenni 1989-1993, que en va afectar uns 7,5 milions (USDA, 2023).

Sota condicions endèmiques, les poblacions de *L. dispar* es troben en equilibri dins la massa forestal i molt regulades pel complex d'enemics associat que presenta, entre els quals destaquen l'entomofauna (parasitoides i depredadors d'ous, erugues i crisàlides), així com els micromamífers i les aus (Alalouni *et al.*, 2013; Junta Andalucía, 2016; Lago *et al.*, 2017; CABI, 2023). Però dins dels brots epidèmics (amb poblacions altes), donada la dificultat que tenen les erugues per trobar aliment, serien els microorganismes patògens (principalment virus, fongs i microsporidis) els que provocarien el col·lapse de les poblacions de *L. dispar*, i no els parasitoides o els depredadors (Liebhold *et al.*, 2000; McManus & Csóka, 2007). En aquestes situacions, és freqüent la infecció de les erugues de *L. dispar* per part de microorganismes que les causen malalties epizoòtiques (Tobin & Liebhold, 2011), com ara el fong *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu & RS Soper, 1988, el virus de la poliedrosi nuclear (LdNPV) i el microsporidi *Vairimorpha* (= *Nosema*) *lymantriae* (Weiser, 1963) (Holuša *et al.*, 2021). A Europa central, el patogen més freqüent en el col·lapse de les poblacions de *L. dispar* seria el virus LdNPV, però també s'han trobat infeccions per *E. maimaga* i *V. lymantriae* (McManus & Csóka, 2007; Hajek & Tobin, 2011; Tobin & Liebhold, 2011; Alalouni *et al.*, 2013; Holusa *et al.*, 2021). A més del complex d'enemics naturals, els factors climàtics i altres factors ambientals i la vegetació (massa forestal, composició i qualitat) també intervindrien en la regulació de les poblacions de *Lymantria* (Liebhold *et al.*, 2000; McManus & Csóka, 2007; Alalouni *et al.*, 2013).

És nombrosa la bibliografia que esmenta una periodicitat en l'aparició de brots epidèmics de *L. dispar*, amb cicles cada 7-25 anys que es troben associats amb intenses defoliacions (sostingudes durant 3-5 anys) (McManus & Csóka, 2007; Villemant, 2010; CABI, 2023). La dinàmica de les poblacions de *Lymantria* és cíclica i es caracteritza per tenir 4 fases: a) un període extens amb poblacions a baixa densitat (fase endèmica, innòcua o de latència); b) seguit per un increment ràpid i sobtat durant 1-2 anys, amb poblacions de densitats altes (fase d'alliberament o ascendent); c) les quals es poden mantenir durant 1-3 anys en situacions epidèmiques o de plaga (fase epidèmica), amb defoliacions molt significatives en grans àrees forestals; d) que van seguides d'un col·lapse de les poblacions (fase decadent o de col·lapse), associat a la manca d'aliments i/o a infeccions microbiològiques (Fraval, 1984; Elkinton & Liebhold, 1990; Davidson *et al.*, 1999; McManus & Csóka, 2007; Alalouni *et al.*, 2013; Liebhold *et al.*, 2022).

Malgrat aquesta periodicitat i la preferència que té *L. dispar* per l'alzina i l'alzina surera, els seus atacs a Catalunya i a les Illes Balears han estat dispersos en el temps i en la geografia, i són poques les publicacions on queden reflectits. Els objectius del present treball són: a) datar i ubicar (municipi i localitat de la infestació, i coordenades longitud-latitud) l'afectació i delimitar la superfície afectada corresponents als principals atacs que hi va haver a les províncies de Barcelona i Girona durant el brot epidèmic del quinquenni 2017-2021; b) fer un recull històric referent als principals atacs que han tingut lloc a Catalunya i a les Illes Balears; c) recopilar informació sobre els brots epidèmics (amb infestacions i defoliacions) més destacats produïts a Espanya; d) fer un recull d'informació referent als atacs de *L. dispar* sobre *Pinus radiata* D. Don que es coneixen a la península Ibèrica.

Material i mètodes

Per la preocupació que van generar les defoliacions massives causades per brots epidèmics de *L. dispar* a les províncies de Girona i Barcelona durant el quinquenni 2017-2021, el Servei de Gestió Forestal (SGF del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DACC] de la Generalitat de Catalunya) va realitzar diverses actuacions per identificar i delimitar les zones més afectades, amb la finalitat de realitzar les corresponents aplicacions d'insecticida microbiològic *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* durant les primaveres del trienni 2019-2021 (aèries el 2019 i el 2020, i terrestres el 2021).

Per identificar i delimitar amb precisió les zones afectades per les defoliacions causades pels brots epidèmics esmentats, l'SGF va utilitzar el processament d'imatges de teledetecció del satèl·lit Sentinel-2 i l'aplicació de l'índex NDVI (per quantificar la verdor i el vigor de la vegetació). Finalment, després d'escollir adequadament dues dates ben representatives de l'atac (abans i després del període de defoliació causada per les erugues), es van comparar els resultats obtinguts d'aquestes imatges (Torrell & Riba, 2020). En els últims anys, l'estudi d'imatges de teledetecció està proporcionant informació objectiva, crítica i ràpida sobre la magnitud i l'abast dels danys causats pels agents patògens (plagues [defoliadores i perforadores] i malures) i també pels incendis sobre les masses forestals, especialment si aquestes són grans i irregulars. Aquesta tècnica resulta essencial en les avaluaci-

Taula 1. Diferents zones amb infestació-defoliació causada per *L. dispar* que es va donar durant el brot epidèmic del quadrienni 2017-2020 a les províncies de Girona i Barcelona. S'indica l'any de l'atac, la comarca, la localitat, l'extensió de la zona afectada (en hectàrees), la latitud i la longitud del centre del polígon i, si escau, l'any en què es va fer el corresponent tractament microbiològic amb insecticida *Bacillus thuringiensis kurstaki* (terrestre [marcat amb *] o bé aeri, i durant la primavera).

Any	*Comarca*	*Localitat*	*Afectació*	*N*	*E*	*Tractat*
2017	Maresme	Tordera (Vallmanya)	5 ha	41.673º	2.654º	NO
2018	Maresme	Tordera (Vallmanya)	200 ha	41.670º	2.658º	2019
2018	Selva	Osor	650 ha	41.944º	2.567º	2019
2018	Selva	Brunyola (Santa Bàrbara)	100 ha	41.920º	2.627º	2019
2018	Selva	Santa Coloma de Farners (Castanyet, Taberner i Muxac)	500 ha	41.898º	2.623º	2019
2018	Selva	Santa Coloma de Farners (Massaneda, Gavaldà, Huix i Sant Salvi)	550 ha	41.875º	2.589º	2019
2018	Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Sant Romà)	200 ha	41.797º	2.592º	2019
2019	Maresme	Tordera (Vallmanya i Hortsavinyà)	710 ha	41.670º	2.658º	2020
2019	Maresme	Calella, Pineda, Tordera (Can Domènec)	174 ha	41.646º	2.629º	2020
2019	Maresme	Sant Iscle de Vallalta (Font-negre)	202 ha	41.652º	2.558º	2020
2019	Maresme	Arenys de Munt (mirador Port d'Arenys)	36 ha	41.612º	2.513º	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Collsacreu)	64 ha	41.626º	2.501º	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Mas Mora)	102 ha	41.655º	2.526º	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Bonamusa)	20 ha	41.649º	2.466º	NO
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (BV-5112 i Olzinelles)	374 ha	41.676º	2.498º	2020
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (Can Coll i el Montnegre)	791 ha	41.676º	2.553º	2020
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (Sant Cebrià de Furiosos)	93 ha	41.922º	2.571º	2020
2019	Selva	Fogars de la Selva (Serra del Solà)	146 ha	41.698º	2.591º	2020
2019	Selva	Fogars de la Selva (Serra de l'Esquirol)	63 ha	41.708º	2.628	2020
2019	Selva	Riells i Arbúcies (zona de Montsoriu)	252 ha	41.782º	2.540º	NO
2019	Selva	Arbúcies (Joanet, Mollfulleda i El Pol)	1.115 ha	41.832º	2.546º	2020
2019	Selva	St Feliu Buixalleu (Santa Bàrbara i Can Mas)	1.025 ha	41.795º	2.580º	2020
2019	Selva	Riudarenes (Can Fornaca)	750 ha	41.828º	2.630º	2020
2019	Selva	Tossa de Mar (mirador Terra Negra)	3 ha	41.765º	2.883º	NO
2019	Gironès	Llagostera (veïnat Panades)	200 ha	41.838º	2.944º	NO
2019	B. Empordà	Romanyà de la Selva (Sant Miquel i Daina)	140 ha	41.856º	2.991º	NO
2020	Maresme	Tordera (Vallmanya)	50 ha	41.673º	2.654º	NO
2020	Vallès Or.	Llinars del Vallès (Can Bordoi i PN Corredor)	320 ha	41.621º	2.396º	2021*
2020	Vallès Or.	Sant Celoni (BV-5112 i Olzinelles)	3 ha	41.676º	2.498º	NO
2020	Vallès Or.	Vallgorguina (dipòsit i Mas Mora)	10 ha	41.656º	2.529º	NO
2020	Vallès Or.	Vallgorguina (Bonamusa)	3 ha	41.649º	2.466º	NO
2020	Gironès	Llagostera (veïnat Panades)	3 ha	41.838º	2.944º	NO
2020	B. Empordà	Romanyà de la Selva (dolmen Daina)	3 ha	41.856º	2.991º	NO
2020	Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Sant Romà)	3 ha	41.798º	2.590º	NO
2020	Selva	Riells i Arbúcies (Montsoriu)	3 ha	41.783º	2.533º	NO

ons dels ecosistemes referents a les pertorbacions, a la resistència/tolerància als patògens i a la seva resiliència (Pasquarella *et al.*, 2018; Bae *et al.*, 2021).

Les diferents zones forestals afectades pel brot epidèmic del quinquenni 2017-2021 han estat avaluades pels tècnics de Forestal Catalana i de l'SGF en les corresponents visites d'inspecció al camp i en seguiments posteriors. Les dades referents a afectacions, defoliacions i brots epidèmics anteriors a aquest episodi del quinquenni 2017-2021, les quals també es presenten en aquest treball, s'han aconseguit gràcies a consultes bibliogràfiques, així com de comunicacions personals (ciutadania, propietaris, tècnics i gestors forestals). D'una manera similar s'ha pogut elaborar el recull d'infestacions i danys per defoliació de *L. dispar* a Menorca i Mallorca (Servei de Sanitat Forestal del Govern de les Illes Balears [GOIB], bibliografia i comunicacions personals), i a la península Ibèrica (bibliografia i comunicacions personals), així com dels atacs que s'han produït en plantacions forestals ibèriques de *Pinus radiata* (bibliografia i comunicacions personals).

Resultats

Rodals del brot epidèmic del quinquenni 2017-2021 a Catalunya

En la Taula 1 es daten, detallen i ubiquen amb precisió els diferents polígons de les províncies de Barcelona i Girona on hi va haver infestacions i defoliacions causades per *L. dispar* durant el brot epidèmic del quadrienni 2017-2020.

A la primavera del 2017, de manera molt puntual i aïllada, es van rebre avisos de la presència de poblacions de *L. dispar* a la zona de Vallmanya (dins del Parc del Montnegre i el Corredor, en el municipi de Tordera [Barcelona]), però llavors no es van detectar defoliacions. Les poblacions eren més nom-

Taula 2. Recull històric dels atacs de *L. dispar* que han tingut lloc a Catalunya des de 1886. S'indica l'any, la província (Girona-GRN, Tarragona-TGN, Barcelona-BCN), la comarca, la localitat, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia], Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DACC] i comunicacions personals [*: comentat en els agraïments]).

Any	*Província*	*Comarca*	*Localitat*	*Afectació*	*Font*
1886-88	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva		Jara 2019
1899	GRN	Baix Empordà	Romanyà Selva i Sta. Cristina Aro		Blanch 1992
1900-01	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva		Curbet 2011
1950-60	BCN	Vallès Oriental	PN Montnegre	5.000 ha	M.Rojo*
1951-53	GRN	Baix Empordà	Cruïlles - Calonge - Fitor	10.000 ha	Romanyk 1973
1955-57	GRN			10.000 ha	Romanyk 1973
1953-66	GRN			4.000 ha	Dafauce 1966
1969-71	GRN			5.000 ha	Romanyk 1973
1978	GRN	La Selva	Lloret	4.000 ha	M.Rojo*
1979	GRN	Alt Empordà	Cantallops - Agullana - Capmany	1.200 ha	M.Rojo*
1981	GRN	La Selva	Santa Coloma de Farners	100 ha	M.Rojo*
1982	GRN	La Selva	SCF - St.Hilari - St.Martí Sapresa	2.700 ha	M.Rojo*
1982-83	BCN-GRN	Vallès-Selva	Montseny i Guilleries	10.000 ha	Vives 2003
1983	GRN	Baix Empordà	Santa Coloma de Farners	5 ha	Blanch 1992
1991	TGN	Baix Camp	Arbolí (Coll d'Alforja)	600 ha	M.Rojo*
1992	BCN	Garraf	Olivella		M.Rojo*
1993	TGN		Serra de Prades		Iglesias 1994
1994	GRN	La Selva	Osor	2.000 ha	M.Rojo*
1998	BCN	Garraf	Olivella		S.Llacuna*
2001	BCN	Bages-Berguedà	Gaià - Puig-reig - Merlès - Sagàs	6.000 ha	L.López*
2004-05	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva	defoliacions	D.Meya*
2006	GRN	La Selva	Osor	4.000 ha	M.Rojo*
2007	GRN	Alt Empordà	Agullana (Catocala i Tortrix)	4.500 ha	L.López*
2008	BCN	Vallès Occidental	Sant Quirze del Vallès	200 ha	L.López*
2010	GRN	Alt Empordà	Agullana	1.000 ha	M.Rojo*
2011	BCN	Bages-Moianès	Talamanca - Granera - Castellterçol	1.000 ha	L.López*
2011	GRN	La Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Tortrix)	3.000 ha	L.López*
2013	BCN	Garraf	Olivella (Vallgrassa i Plana Novella)	1.200 ha	PN Garraf*
2014	BCN	Garraf	Olivella, Begues, Sitges	3.500 ha	PN Garraf*
2017	BCN	Maresme	Tordera (PN Montnegre)	5 ha	R.Castelló*
2018	BCN	Maresme	Tordera (PN Montnegre)	200 ha	DACC
2018	GRN	La Selva	Guilleries	2.000 ha	DACC
2019	BCN	Maresme-Vallès	PN Montnegre	1.473 ha	DACC
2019	BCN-GRN	Vallès-Selva	Montseny-Guilleries	2.805 ha	DACC
2020	TGN	Alt Camp	Querol (Coll Rimbalda)	10 ha	DACC
2020	BCN	Vallès Oriental	PN Montnegre-Corredor	3.808 ha	DACC
2020	GRN	La Selva	Guilleries	2.000 ha	DACC
2021	BCN	Vallès Oriental	Llinars del Vallès (PN Corredor)	320 ha	DACC

broses el juliol de 2018, i aquell mateix mes s'observen defoliacions en 200 ha de la mateixa zona de Vallmanya. La situació ja va esdevenir brot epidèmic el juliol de 2019, quan hi va haver afectacions i defoliacions en 1.473 ha que pertanyen al municipi de Vallmanya o a zones de municipis veïns pertanyents al Parc del Montnegre i el Corredor, i va empitjorar molt més el juliol de 2020, quan es va arribar a 3.808 ha afectades repartides entre més municipis i més superfície del Parc del Montnegre i el Corredor (GENCAT, 2021). Finalment, les poblacions van col·lapsar, i l'abril de 2021 tan sols es va trobar presència significativa de postes i erugues en unes 320 ha pertanyents al municipi de Llinars del Vallès (dins i fora del Parc del Montnegre i el Corredor). El 2022 ja no es va trobar presència significativa d'erugues en els diferents punts que es van mostrejar del Parc del Montnegre i el Corredor i rodalia. El 2021, a més de les defoliacions del petit rodal de Llinars del Vallès ja esmentades, es van detectar zones amb presència de postes actives (amb ous per eclosionar) i d'erugues dels primers estadis (L1 i L2), però aquestes zones no van evolucionar cap a situacions evidents o significatives de defoliació. Són un exemple de les zones en qüestió els rodals observats a Tordera (unes 50 ha, en total) i els observats a Sant Celoni i a Vallgorguina, el quals tenen superfícies d'entre 3 i 10 ha.

Paral·lelament a aquest brot del quinquenni 2017-2021 que va afectar la província de Barcelona (comarques del Maresme i del Vallès Oriental), es va desenvolupar durant el trienni 2018-2020 un altre brot epidèmic a la província de Girona, concretament a les comarques de la Selva, el Gironès i el Baix Empordà. El juny de 2018 s'observaren fortes defoliacions a Osor i a Anglès, que afectaven 650 ha de boscos d'alzina i suro. Unes setmanes més tard, apareixen defoliacions greus en 1.350 ha de boscos del mateix tipus pertanyents als municipis de Brunyola, Santa Coloma de Farners i Sant

Feliu de Buixalleu. És molt possible que en una part d'aquesta zona ja hi hagués presència d'erugues i defoliacions molt lleus durant la primavera del 2017. Les màximes defoliacions i la màxima superfície afectada s'assoliren durant la primavera del 2019, quan hi va haver un total de 3.142 ha afectades pertanyents als municipis de Riells i Viabrea, Arbúcies, Sant Feliu de Buixalleu i Riudarenes. Cal destacar que els rodals afectats que van aparèixer el 2019 a Tossa de Mar (3 ha), a Riells i Viabrea i a Arbúcies (252 ha), a Llagostera (200 ha) i a Romanyà de la Selva (140 ha) no van evolucionar cap a la situació de brot epidèmic durant el 2020, tot i que aquell mateix any tenien molts arbres totalment defoliats.

Els treballs de Torrell & Riba (2020a, 2020b), en els quals els autors van fer servir el processament d'imatges amb correcció atmosfèrica del satèl·lit Sentinel-2 i van aplicar l'índex NDVI de les dates corresponents, contenen diferents mapes de la defoliació causada per *L. dispar* corresponents al brot epidèmic que hi va haver a les Guilleries (Osor, Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu) i al Montnegre (Vallès Oriental i Maresme) durant el bienni 2018-2019. En aquests mateixos treballs es comenten aspectes molt generals sobre la biologia de *L. dispar*, els danys associats a aquesta espècie, els seus brots epidèmics i les actuacions de control fetes pel DARP (Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya) contra ella. D'una manera similar, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, per encàrrec de la Diputació de Barcelona, va fer un estudi de l'evolució de l'afectació de *L. dispar* al Montnegre durant l'any 2020 (del 22-V al 21-VI) que conté els corresponents mapes d'afectacions (GENCAT, 2021). Stefanescu *et al.* (2020) van estudiar les explosions demogràfiques de *L. dispar* als boscos del Montnegre durant el bienni 2019-2020, discutint aspectes diversos de l'ecologia de l'espècie i destacant que l'inici d'aquest episodi eruptiu podria estar relacionat amb un col·lapse de les poblacions de ratolins (*Apodemus sylvaticus* [Linnaeus, 1758]) i musaranyes (*Crocidura russula* [Hermann, 1780]) que regulen les poblacions de l'insecte.

Històric dels principals atacs a Catalunya

En la Taula 2 es fa un recull històric dels principals atacs i defoliacions causats per *L. dispar* que han tingut lloc a Catalunya, des de les primeres citacions de Romanyà de la Selva corresponents als triennis 1886-1888 (Jara-Alberti, 2019) i 1899-1901 (Blanch-Rissech & Masana-Ribas, 1992; Curbet-Hereu, 2011) i les de Santa Cristina d'Aro corresponents a l'any 1899 (Blanch-Rissech & Masana-Ribas, 1992).

Entre les altres citacions que s'han trobat, destaquen per la gran extensió de les zones afectades les corresponents als brots epidèmics següents: el del trienni 1951-1953, que va afectar unes 10.000 ha del Baix Empordà (Romanyk, 1973), el del trienni 1955-1957, que va afectar unes 10.000 ha a Girona (sense més detalls) (Romanyk, 1973), i el del bienni 1982-83, que va afectar unes 10.000 ha al Montseny i a les Guilleries (Vives, 2003).

En la Taula 2 també es detallen els episodis amb defoliacions greus associats a erugues de l'espècie *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758 i del gènere *Catocala*. *Tortrix viridana* va defoliar suredes d'Agullana el 2007 i suredes i alzinars de Sant Feliu de Buixalleu el 2011. *Catocala* sp. va defoliar suredes d'Agullana el 2007.

Atacs més importants a les Illes Balears

Les primeres citacions d'atacs de *Lymantria* a les Illes Balears són del lapse 1869-1891, corresponen a Menorca i van ser fetes per l'arxiduc Lluís Salvador d'Habsburg-Lorena durant la seva estada a l'illa. Aquest autor, en la seva obra *Die Balearen in Wort und Bild Geschildert* (Les Illes Balears descrites amb paraules i imatges), diu el següent: «L'eruga d'alzinar (*Bombyx ilicis*) apareix de vegades massivament a l'illa. Devora totes les fulles i brots nous de l'alzina, i carrega després contra el llentiscle i altres. Per sort, això no passa dos anys seguits, i si és així, és perquè no van poder amb totes les fulles i brots de l'anterior. En aquest cas, deixen els ous, i el segon any acaben tot. Curiosament, la seva presència és mínima el tercer any, que és quan més es podria esperar. Aquesta plaga es repeteix cada sis o set anys, i a Menorca hi ha la creença que sense aquesta poda forçosa, les alzines no produirien glans. L'esmentada eruga inicia sempre el seu recorregut al nord de l'illa i mai al costat del mar; de vegades ocupa una franja de no més de 500 metres d'amplada; d'altres, de diversos quilòmetres, i avança directament cap al sud, deixant intactes els boscos dels dos costats. Per això molt poques vegades s'estengui per tota l'illa» (Closa *et al.*, 2015).

En la Taula 3 s'indica que, al llarg del lapse 1953-1981, s'han trobat en la bibliografia consultada un total de 5 citacions d'afectacions causades per *L. dispar* a Menorca. Entre elles destaquen les defoliacions severes dels anys 1957 i 1981, que van afectar tota l'illa (Closa *et al.*, 2015).

El brot epidèmic més significatiu que ha patit Menorca va ser el del lapse 2000-2012. Els atacs i defoliacions van ser puntuals durant el trienni 2000-2002 a Cala en Porter (municipi d'Alaior) i ja van ser importants durant el bienni 2004-2005 a Alaior i es Mercadal. Malgrat les fortes defoliacions observades el 2005 (amb 406 ha afectades a Alaior i es Mercadal), no es va autoritzar a Menorca realitzar un tractament insecticida de control la primavera d'aquell any (a diferència de Mallorca, on sí que es va autoritzar el tractament el 2005; Closa *et al.*, 2008). El 2007 es va iniciar la fase explosiva o epidèmica del brot a tota l'illa. En aquest episodi, el 68% del total de 5.442 ha d'alzinar que té Menorca va presentar defoliacions causades per *L. dispar.* La defoliació va ser molt greu en una superfície de 1.923 ha que representava un 35 % del total. La situació epidèmica va continuar anys més tard i va arribar al seu màxim de defoliació el 2010, quan el 83 % de l'alzinar de l'illa estava afectat. Aquell any, la defoliació va ser molt greu en una superfície de 3.773 ha que representava un 67 % del total. El 2011 es va iniciar la davallada del brot epidèmic i el 2012 les defoliacions van ser menors però encara importants, ja que van afectar el 45 % de l'alzinar. Aquell any, la defoliació va ser molt greu en una superfície de 474 ha que representava un 8 % del total. Finalment, les poblacions de *L. dispar* a Menorca es van donar per totalment col·lapsades el 2013. Durant el lapse 2014-2022 van aparèixer defolia-

Taula 3. Infestacions de *L. dispar* observades a l'illa de Menorca. S'indica l'any dels atacs, les zones/superfície afectades (defoliació màxima [nivell-3], mitjana [nivell-2] i baixa [nivell-1]) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; GOIB* [*com. pers.*; Servei de Sanitat Forestal, Govern de les Illes Balears]).

Any	*Menorca – afectacions*	*Font*
1869-91	citacions d'atacs que duren 2 anys	Closa *et al*. 2015
1953-66	tractaments en 1.250 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1955-56	defoliacions en el centre de l'illa	ABC 1956
1957	defoliacions severes per tota l'illa	Closa *et al*. 2015
1977	defoliacions en la zona de la naveta dels Tudons	Closa *et al*. 2015
1981	afectacions severes per l'illa	Closa *et al*. 2015
2000-02	atacs puntuals a Cala En Porter (Alaior)	Closa *et al*. 2015
2004	defoliacions importants en el municipi d'Alaior	Closa *et al*. 2015
2005	defoliacions a Alaior i Mercadal (406 ha)	Closa *et al*. 2015, GOIB*
2006	present en importants zones centrals de l'illa	PIME-Menorca 2006
2007	episodi de brot epidèmic per tota l'illa nivell-3: 1.923 ha; nivell-2: 530 ha; nivell-1: 1.241 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2008	nivell-3: 1.315 ha; nivell-2: 471 ha; nivell-1: 726 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2009	nivell-3: 2.498 ha; nivell-2: 75 ha; nivell-1: 1.577 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2010	nivell-3: 3.773 ha; nivell-2: 208 ha; nivell-1: 708 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2011	nivell-3: 1.293 ha; nivell-2: 2.069 ha; nivell-1: 1.451 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2012	nivell-3: 474 ha; nivell-2: 613 ha; nivell-1: 1.439 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2013	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 0 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2014	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 95 ha; nivell-1: 0 ha (Sant Lluis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2015	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 390 ha (Sant Lluis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2016	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 390 ha (Sant Lluis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2017	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 955 ha (5 municipis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2018	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 152 ha (Maó)	GOIB 2023, MITECO 2023
2019	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 989 ha (2 municipis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2020	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 5 ha; nivell-1: 16 ha (Mercadal)	GOIB 2023, MITECO 2023
2021	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 0 ha	GOIB 2023
2022	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 141 ha (3 municipis)	GOIB*
2007-12	nivell-3: 11.348 ha; nivell-2: 3.970 ha; nivell-1: 7.185 ha	GOIB 2023, MITECO 2023

cions lleus i de poca extensió en diferents municipis de l'illa. Dins d'aquest període de poca afectació, l'any 2019 és una excepció, perquè s'estima que hi va haver 989 ha amb defoliació lleu als municipis des Mercadal i Alaior. Cal indicar que es van fer tractaments per al control de les erugues durant les primaveres del 2007 (aeris amb diflubenzuron i en 803 ha), del 2008 (aeris i terrestres, en 2.368 ha i amb diflubenzuron o *Bacillus thuringiensis kurstaki*, depenent de les zones), del 2009 (puntuals i tan sols terrestres), del 2010 (aeris amb *Bacillus*) i del 2011 (aeris amb *Bacillus*); en canvi, el 2012 no es va realitzar cap tractament insecticida (Closa *et al.*, 2008; Closa & Núñez, 2009; GOIB, 2023; MITECO, 2023).

Per contra, tal com s'indica en la Taula 4, una situació molt diferent és la que va patir l'illa de Mallorca després de detectar-se el brot de 20 ha d'Artà i Son Servera el 2005. Aquest rodal, que tenia defoliacions importants, va ser tractat de manera terrestre (canó nebulitzador) amb l'insecticida diflubenzuron (Closa *et al.*, 2008). El brot esmentat no va evolucionar cap a brot epidèmic. Les defoliacions van ser molt puntuals el 2006 i ja no se'n van observar durant el bienni 2007-2008. Finalment, a Mallorca cal destacar el període de defoliacions del trienni 2018-2020, que va afectar un total de 13.058 ha del centre de l'illa i de la serra de Tramuntana.

Els mapes anuals que expressen els graus de l'afectació i la defoliació causades per *L. dispar* a Menorca i Mallorca estan tots ells disponibles en el web del Servei de Sanitat Forestal de les Illes Balears (GOIB, 2023) i en els corresponents informes tècnics de l'IDF nacionals (MITECO, 2023).

Atacs més importants a Espanya

En la Taula 5 es detallen les infestacions i brots epidèmics més destacats de *L. dispar* que han tingut lloc a Espanya. Les primeres citacions són del segle XVII i no contenen cap localització (McManus & Csóka, 2007). Destaquen els brots epidèmics de Salamanca del període 1860-1883 (Villemant, 2010), del quinquenni 1954-1958 (amb 100.000 ha afectades; Romanyk, 1973) i del quadrienni 1972-1975 (amb 125.000 ha; Romanyk & Cadahía, 1992); també són notables els brots de Còrdova del sexenni 1920-1925 (amb 60.000 ha; Romanyk, 1973) i els de la zona central (províncies d'Àvila, Madrid i Toledo) del quadrienni 1967-1970 (amb 85.000 ha afectades; Villemant, 2010).

Especialment epidèmic va ser el brot que hi va haver als alzinars de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* de la zona del Carrascal (província de Castelló). Aquest brot va afectar 34.180 ha l'any 2000, 78.080 ha el 2001 i 92.000 ha el 2002. Ja no s'hi van detectar defoliacions el 2003 (Ibáñez *et al.*, 2007).

La Taula 6 està dedicada a les infestacions de *L. dispar* de les províncies de Cadis i Màlaga, que van afectar el Parc Natural de la Sierra de Grazalema (amb 53.411 ha de superfície) i el Parc Natural Los Alcornocales (amb 167.767 ha, la major

Taula 4. Infestacions de *L. dispar* observades a l'illa de Mallorca. S'indica l'any dels atacs, les zones/superfície afectades (defoliació màxima [nivell-3], mitjana [nivell-2] i baixa [nivell-1]) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; GOIB* [*com. pers.*; Servei de Sanitat Forestal, Govern de les Illes Balears]).

Any	*Mallorca – afectacions*	*Font*
2005	defoliacions importants a Artà i Son Servera (20 ha)	GOIB 2023
2006	defoliacions molt puntuals a Artà i zones veïnes	GOIB*
2007-08	no s'observen rodals amb defoliacions	MITECO 2023
2009	defoliacions a Manacor, Felanitx i Vilafranca	MITECO 2023
2010	atacs nivell-1 a Costitx, Vilafranca, Petra, Felanitx i Porreres	MITECO 2023
2011-13	no hi ha danys, però hi ha captures amb trampes de feromona	MITECO 2023
2014	defoliacions en la Comuna de Bunyola	GOIB 2023, MITECO 2023
2016-17	no es notifiquen infestacions significatives	MITECO 2023
2018	explosió en la zona centre de l'illa i oest S.Tramuntana nivell-3: 622 ha; nivell-2: 492 ha; nivell-1: 3.415 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2019	defoliacions en 4.000 ha (centre de l'illa i Valldemossa)	GOIB 2023, MITECO 2023
2020	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 35 ha; nivell-1: 4.606 ha (centre illa)	GOIB 2023, MITECO 2023
2021	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 133 ha (O Tramuntana)	GOIB 2023
2022	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 56 ha; nivell-1: 192 ha (centre illa)	GOIB 2023

Taula 5. Recull dels atacs de *L. dispar* més importants que han tingut lloc a Espanya des del segle XVII. S'indica l'any, la província, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]).

Any	*Província*	*Afectació*	*Font*
1600s	Espanya	brots epidèmics	McManus & Csóka 2007
1860-83	Salamanca	fortes infestacions	Villemant 2010
1953-66	Salamanca	146.392 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1954-58	Salamanca	100.000 ha	Romanyk 1973
1972-75	Salamanca	125.000 ha	Romanyk & Cadahía 1992
1920-25	Còrdova	60.000 ha	Romanyk 1973
1920-28	Badajoz	10.000 ha	Villemant 2010
1924-28	Madrid	20.000 ha	Romanyk 1973
1934-36	Càceres	35.000 ha	Romanyk 1973
1953-66	Àvila	4.232 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1953-66	Zamora	4.104 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1966	Toledo	4.000 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1967-70	Àvila-Madrid-Toledo	85.000 ha	Villemant 2010
2004	Almeria	700-1.000 ha	Junta Andalucía 2016
2005	Almeria	parcials: 2.370 ha; totals: 700 ha	Junta Andalucía 2016
2007	Almeria	últimes defoliacions importants	Junta Andalucía 2016
1988-89	Castelló	importants defoliacions	Ibáñez et al. 2007
2000	Castelló	34.180 ha (nivell-2/3: 4.720 ha)	Ibáñez et al. 2007
2001	Castelló	78.080 ha (nivell-2/3: 28.632 ha)	Ibáñez et al. 2007
2002	Castelló	92.000 ha (nivell-2/3: 45.200 ha)	Ibáñez et al. 2007
2003	Castelló	no es detecten defoliacions	Ibáñez et al. 2007

massa de sureda de la península Ibèrica). Del primer parc esmentat sols s'han trobat citacions corresponents al brot del quinquenni 2003-2007, que el 2007 va afectar 7.070 ha (Junta Andalucía, 2016).

Del Parc Natural Los Alcornocales hi ha citacions del sexenni 1955-1960 (Romanyk, 1973) i també de les dècades del 1970 i del 1980 (Junta Andalucía, 2016). Aquestes citacions parlen de 15.000-20.000 ha afectades en cada brot. Destaca també el brot epidèmic del quadrienni 1992-1995, amb 31.241 ha defoliades el 1994 i 54.799 ha defoliades el 1995 (cosa que representa un 33 % de la superfície del Parc) (Carrasco, 2013; Junta Andalucía, *com. pers.*). Molt interessant és la sèrie del lapse 2004-2022 que té dades anuals de les defoliacions causades per *L. dispar*. En ella destaquen les fortes infestacions del trienni 2004-2006 (amb 76.306 ha en total), de l'any 2014 (amb 22.058 ha) i del bienni 2021-2022 (amb 35.063 ha en total) (Junta Andalucía, *com. pers.*).

Atacs sobre *Pinus radiata*

L'eruga de *L. dispar* és defoliadora polífaga y està citada sobre més de 300 espècies vegetals, entre les quals destaquen les dels gèneres *Quercus* L., *Populus* L. i *Salix* L. Té

Taula 6. Recull dels atacs de *L. dispar* més importants que han tingut lloc a Cadis i Màlaga. S'indica l'any, la província, la localitat, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; Junta Andalucía* [*com. pers.*; Sanidad Forestal, Agencia Medio Ambiente]).

Any	*Província*	*Localitat*	*Afectació*	*Font*
1953-66	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.548 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1955-60	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.000 ha	Romanyk 1973
1970s	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	20.000 ha	Junta Andalucía 2016
1980s	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.000 ha	Junta Andalucía 2016
1992	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	petits brots a Alcalà i Jimena	Carrasco 2013
1993	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	10.239 ha	Carrasco 2013
1994	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	31.241 ha	Carrasco 2013
1995	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	54.799 ha	Junta Andalucía*
2005	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	37.553 ha	Junta Andalucía*
2006	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	17.304 ha	Junta Andalucía*
2007	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	8.801 ha	Junta Andalucía*
2008	Cadis	PN Alcornocales	molt poca defoliació	Junta Andalucía*
2009	Cadis	PN Alcornocales	1.994 ha	Junta Andalucía*
2010	Cadis	PN Alcornocales	6.507 ha	Junta Andalucía*
2011	Cadis	PN Alcornocales	molt poca defoliació	Junta Andalucía*
2012	Cadis	PN Alcornocales	8.780 ha	Junta Andalucía*
2013	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacións	Junta Andalucía*
2014	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	22.058 ha	Junta Andalucía*
2015-17	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacións	Junta Andalucía*
2018	Cadis	PN Alcornocales	1.196 ha	Junta Andalucía 2018
2019	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacións	Junta Andalucía*
2020	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacións	Junta Andalucía*
2020	Cadis	Algeciras	infestacions en ciutat	EuropaSur 2020
2021	Cadis	PN Alcornocales	14.684 ha	Junta Andalucía*
2022	Cadis	PN Alcornocales	20.379 ha	Junta Andalucía*
2003-06	Cadis-Màlaga	PN Grazalema	defoliacions generalitzades	Junta Andalucía 2016
2007	Cadis-Màlaga	PN Grazalema	7.070 ha	Junta Andalucía 2016

Taula 7. Atacs de *L. dispar* en plantacions de *Pinus radiata*. S'indica l'any, la província, la localitat (si es coneix), l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DACC] i comunicacions personals [*: comentat en els agraïments]).

Any	*Província*	*Localitat*	*Afectació*	*Font*
1952-53	Oviedo			Romanyk 1960
1953-66	Oviedo		250 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1952-53	Pontevedra			Romanyk 1973
1991	Portugal	en el nord-oest; pins de 15 anys	290 ha	Castedo et al. 2016
2012-13	Lleó	El Bierzo (Cubillos del Sil)	46 ha	Lago et al. 2016
2012-13	Lleó	El Bierzo (Fresnedo i Villabuena)	140 ha	Alija 2015
2014	Lleó	El Bierzo (Fresnedo i Villabuena)	0 ha; col·lapse	Alija 2015
2019	Girona	Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu	1 ha	DACC
2019	Barcelona	Vallgorguina (PN Montnegre)	15 ha	O.Plana*
2019-20	Barcelona	Tordera (Vallmanya)	80 ha	R.Castelló*

una marcada preferència per *Q. ilex* L. i *Q. suber* L. a les regions mediterrànies (Alalouni *et al.*, 2013). En el bienni 2008-2009, a Menorca, dins d'un brot epidèmic es van observar defoliacions en masses de *Pinus halepensis* Miller i en peus de *P. pinaster* Aiton (Closa & Núñez, 2009). En el bienni 2018-2019, també dins d'episodis de brot epidèmic, es van observar defoliacions en *P. pinaster* a Tordera (R. Castelló, *com. pers.*) i a Vallgorguina (O. Plana, *com. pers.*), mentre que *P. pinea* L. no va ser afectat en cap dels dos municipis.

En la Taula 7 es fa un recull de les citacions dels atacs que hi va haver de *L. dispar* sobre *P. radiata* D. Don a Oviedo (Romanyk & Rupérez, 1960; Dafauce & Cuevas, 1966), Pontevedra (Romanyk, 1973) i Portugal (Castedo *et al.*, 2016). Atacs més recents i considerats com a brot epidèmic per la gran extensió afectada i les defoliacions totals assolides són els que van tenir lloc a la comarca lleonesa d'El Bierzo (Cubillos del Sil, Fresnedo i Villabuena), on durant el bienni 2012-2013 van quedar afectades 186 ha de *P. radiata* i les poblacions de *L. dispar* van col·lapsar el 2014 (Alija, 2015; Lago *et al.*, 2016).

Finalment cal afegir els atacs que també es van observar sobre *P. radiata* durant els brots epidèmics del trienni 2018-

2020 de les províncies de Girona (Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu) i Barcelona (Vallgorguina i Tordera) (observacions dels autors). Destaquen les defoliacions severes que van patir diferents plantacions de *P. radiata* en parcel·les forestals de Vallgorguina (amb 15 ha en total, dins del Parc del Montnegre i el Corredor) i de Tordera (amb 80 ha en total, dins del mateix parc). El resultat final va ser molt greu per a algunes de les plantacions de Vallgorguina, les quals van quedar completament defoliades durant la primavera del 2019. Entre la tardor del mateix any i la primavera del 2020, el 90% dels pins d'una plantació de Vallgorguina de 5 ha va morir pels atacs a les parts llenyoses fets per escarabats Scolytinae perforadors, com ara *Tomicus destruens* (Wollaston, 1856) i *Ips sexdentatus* (Börner, 1776). Posteriorment, tots els pins d'aquesta plantació es van tallar (O. Plana, *com. pers.*). A les plantacions de *P. radiata* de Tordera amb defoliacions totals de molts exemplars causades per *L. dispar*, alguns individus van morir pels atacs dels Scolytinae perforadors, però és molt probable que els tractaments insecticides amb *Bacillus* que s'hi van fer minvessin les poblacions d'erugues de *L. dispar*, ja que no s'hi va produir tanta mortalitat de pins com la que hi va haver a Vallgorguina (R. Castelló, *com. pers.*).

Cal recordar que, malgrat que *L. dispar* té baixa preferència per les coníferes, aquestes són menys tolerants a la defoliació que les plantes llenyoses planifòlies i, en conseqüència, poden patir més pèrdua de vigor, més decadència i més mortalitat que aquestes (Coleman *et al.*, 2020).

Agraïments

Estem molt agraïts, per la informació aportada sobre alguna de les infestacions i brots de *L. dispar* que es citen en aquest treball, a Oleguer Plana (Parc Natural del Montseny), Mariano Rojo (Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca), Leonardo López de Hierro (Forestal Catalana), Rosendo Castelló (Consorci Forestal de Catalunya), David Meya (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural), Montserrat Cabré, Glòria Villena i Santi Llacuna (Parc Natural del Garraf). També estem molt agraïts a Fernando Castedo (Universitat de Lleó), per l'abundant bibliografia que ens va facilitar, i a Ella Chaffin, per la revisió del resum en anglès. Aquest treball ha estat subvencionat en part pel DACC (projectes AG-2018-444, AG-2019-416, AG-2020-336 i AG-2021-1049).

Bibliografia

ABC, 1956. Plaga de gusanos en Menorca. ABC (Madrid), edició del matí, dijous 28-JUN-1956. 41.

Alalouni, U., Schädler, M. & Brandl, R. 2013. Natural enemies and environmental factors affecting the population dynamics of the gypsy moth. *Journal of Applied Entomology*, 137 (10): 721-738.

Alija, M. 2015. La plaga de Lagarta Peluda ha abandonado, "felizmente", Fresnedo. El Bierzo Digital. Disponible a: http://www.elbierzodigital.com/la-plaga-de-lagarta-peluda-ha-abandonado-felizmente-fresnedo/77638 (Data de consulta: 1 maig 2023).

Bae, S., Müller, J., Förster, B., Hilmers, T., Hochrein, S., Jacobs, M., Leroy, B.M.L., Pretzsch, H., Weisser, W.W. & Mitesser, O. 2021. Tracking the temporal dynamics of insect defoliation by high-resolution radar satellite data. *Methods in Ecology and Evolution*, 13 (1): 1-12.

Blanch-Rissech, F. & Masana-Ribas, R. M. 1992. Les indústries sureres a Llagostera. *Crònica (Publicació de l'Arxiu Municipal de Llagostera)*, 6: 12 p.

CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International). 2023. *Lymantria dispar* (gypsy moth). Disponible a: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.31807 (Data de consulta: 1 maig 2023).

Carrasco, Á. 2013. Planes de Lucha Integrada para el Control de Plagas. Jornadas de Sanidad Forestal en el Monte Mediterráneo. 2013-MAI-14/21. Disponible a: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/738378/seis.pdf/42390977-f9e0-d0c2-3830-83ef30f44a0a?t=1376048281000 (Data de consulta: 1 maig 2023).

Castedo, F., Lago, G., Lombardero, M. J., Liebhold, A. M. & Álvarez, M. F. 2016. European gypsy moth (*Lymantria dispar dispar*) completes development and defoliates exotic radiata pine plantations in Spain. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 46, 18: 1-6.

Closa, A. & Nuñez, L. 2009. La plaga de la lagarta peluda *Lymantria dispar* en la isla de Menorca (2003-2008). *Actes del 5è Congreso Forestal Español*. Àvila (21/25-SET). 11 p.

Closa, S. Núñez, L. Parga, E. 2008. *Eruga peluda (Lymantria dispar). L'insecte defoliador de les alzines*. Quadern de Natura, 24: 15 pp. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.

Closa, S., Núñez, L. & Riba-Flinch, J. M. 2015. Evolución y situación actual de la plaga de *Lymantria dispar* en la isla de Menorca: Implicaciones del parasitismo. III Reunión Científica de Sanidad Forestal, Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), Madrid. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/349679400 (Data de consulta: 1 maig 2023).

Coleman, T. W., Haavik, L. J ., Foelker, C. & Liebhold, M. 2020. Gypsy moth (*Lymantria dispar*). *Forest Insect & Disease Leaflet (USDA, Forest Service)*, 162 (abril). 20 p.

Curbet-Hereu, J. 2011. Notes autobiogràfiques de Lluís M. Salvador (1868-1933), de Romanyà de la Selva. Estudi i edició. *Quaderns de la Selva*, 23: 205-229.

Dafauce, C. & Cuevas, P. 1966. Memoria de los trabajos realizados por la Sección de Tratamientos desde el 1 de octubre de 1965 al 30 de septiembre de 1966. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, IX, 18: 183-188.

Davidson, C., Gottschalk, K.W. & Johnson, J.E. 1999. Tree Mortality Following Defoliation by the European Gypsy Moth (*Lymantria dispar*) in the United States: A Review. *Forest Science*, 45 (1): 74-84.

Elkinton, J. S. & Liebhold, A. M. 1990. Population Dynamics of Gypsy Moth in North America. *Annual Review of Entomology*, 35: 571-596.

EuropaSur. 2020. La lagarta peluda, la amenaza del alcornoque que se adentra en la Ciudad. Edició Campo de Gibraltar, 2-JUN-2020. Disponible a: https://www.europasur.es/campo-de-gibraltar/lagarta-peluda-amenaza-alcornoque-Algeciras_0_1469553364.html (Data de consulta: 1 maig 2023).

Fraval, A. 1984. Influence de la qualité et de la quantité de l'alimentation sur les fluctuations des populations de *Lymantria dispar* en forêt de la Mamora (Maroc). *Agronomie, EDP Sciences*, 4 (9): 819-828.

GENCAT (Generalitat de Catalunya), 2021. S'incrementen en més de 2.000 les hectàrees del Montnegre afectades per l'eruga

del suro l'any 2020. Departament de Territori i Sostenibilitat, nota de premsa 23-MAR-2021. Disponible a: https://govern.cat/salapremsa/notes-premsa/401384/sincrementen-mes-2000-hectarees-del-montnegre-afectades-leruga-del-suro-lany-2020 (Data de consulta: 1 maig 2023)

Georgieva, M., Georgiev, G., Pilarska, D., Pilarski, P., Mirchev, P., Papazova, I., Naceski, S., Vafeidis, P. & Matova, M. 2013. First Record of *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) in *Lymantria dispar* Populations in Greece and the Former Yugoslavian Republic of Macedonia. *Sumarski List*, 5-6 (137): 307-311.

GOIB (Govern de les Illes Balears), 2023. Mapas de afectación de *Lymantria dispar* en Menorca, 2006-2021. Servei de Sanitat Forestal. Disponible a: http://www.caib.es/sites/sanitatforestal/es/n/mapas_de_afectacion_lymantria_dispar_en_menorca (Data de consulta: 1 maig 2023).

Hajek, A. E. & Tobin, P. C. 2011. Introduced pathogens follow the invasion front of a spreading alien host. *Journal of Animal Ecology*, 80: 1217-1226.

Holuša, J., Zúbrik, M., Resnerová, K., Vanická, H., Liška, J., Mertelík, J., Takov, D., Trombik, J., Hajek, A. E. & Pilarska, D. 2021. Further spread of the gypsy moth fungal pathogen, *Entomophaga maimaiga*, to the west and north in Central Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128: 323-331.

Ibáñez, A., Soto, A., Martínez, M. & Pérez, E., 2007. Distribución y abundancia de *Lymantria dispar* en las principales masas de carrasca *Quercus ilex subsp. rotundifolia* y alcornoque *Quercus suber* de la Comunitat Valenciana. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 33: 491-502.

Iglesias-Fuente, D. J. 1994. Aproximación al estudio de la fenología de las fases larvarias de *Lymantria dispar*. *Zapateri (revista Aragonesa de Entomología)*, 4: 39-44.

Inoue, M. N., Suzuki, Y., Haga, Y., Aarai, H., Sano, T., Martemyanov, V. V. & Kunimi, Y. 2019. Population dynamics and geographical distribution of the gypsy moth, *Lymantria dispar*, in Japan. *Forest Ecology and Management*, 434: 154-164.

ISSG (Invasive Species Specialist Group). 2013. Global Invasive Species Database: 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Disponible a: http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php (Data de consulta: 1 maig 2023).

Jara-Albertí, G. 2019. Tornen les cuques peludes del suro a Romanyà. *Àncora (revista, edició Costa Brava)*, núm. 3493 (25-JUL): pàg. 24.

Junta de Andalucía, 2016. *Plan de Lucha Integrada Contra la Lagarta Peluda Lymantria dispar en la comunidad autónoma de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 46 pp.

Junta de Andalucía. 2018. *Memoria de Actividades y Resultados: Parque Natural Los Alcornocales*. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. 143 pp.

Lago, G., Castedo, F., Álvarez, M. F. & Lombardero, M. J. 2016. Estudio del brote epidémico de lagarta peluda (*Lymantria dispar*) en masas de *Pinus radiata* en Cubillos del Sil (El Bierzo, León). *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 43: 315-328.

Lago, G., Castedo, F, Álvarez, M. F. & Lombardero, M. J. 2017. Estudio de enemigos naturales de *Lymantria dispar* en un brote epidémico sobre masas de *Pinus radiata* en El Bierzo (León). *Actes del 7è Congreso Forestal Español*. Plasencia (Cáceres), 26/30-JUN. 8 p.

Liebhold, A. M., Elkinton, J., Williams, D. & Muzika, R. M. 2000. What causes outbreaks of the gypsy moth in North America? *Population Ecology*, 42: 257-266.

Liebhold, A. M., Hajek, A. E., Walter, J. A., Haynes, K. J., Elkinton, J. & Muzika, R. M. 2022. Historical change in the outbreak dynamics of an invading forest insect, *Lymantria dispar*. *Biological Invasions*, 24 (3): 879-889.

McManus, M. & Csóka, G. 2007. History and Impact of Gypsy Moth in North America and Comparison to Recent Outbreaks in Europe. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 3: 47-64.

MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), 2023. Informes técnicos del IDF nacional y por comunidad autónoma: resultados Red Nivel-I, 2007-2020. Disponible a: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/red_nivel_l (Data de consulta: 1 maig 2023).

Pasquarella, V. J., Elkinton, J. S. & Bradley, B. A. 2018. Extensive gypsy moth defoliation in Southern New England characterized using Landsat satellite observations. *Biological Invasions*, 20 (10): 3047-3053.

PIME-Menorca. 2006. ASEFOME solicita fumigaciones para luchar contra la plaga de la *Lymantria dispar* de la encina. Sala de Prensa, 14-JUN-2006. Disponible a: https://www.pimemenorca.org/noticia/39/asefome-solicita-fumigaciones-para-luchar-contra-la-plaga-de-la-lymantria-dispar-de-la-encina (Data de consulta: 1 maig 2023).

Pogue, M. G. & Schaefer, P. W. 2007. *A review of selected species of Lymantria Hübner [1819] including three new species (Lepidoptera: Noctuidae: Lymantriinae)*. USDA, Forest Health Technology Enterprise Team, Morgantown (WV). 232 p.

Riba-Flinch, J. M., 2017. *Lymantria dispar* - eruga peluda. Fitxes de Plagues i Malures, núm. 34. *Catalunya Forestal (Consorci Forestal de Catalunya)*, 132 (juny): 33-34.

Romanyk, N. 1973. Les gradations de *Lymantria dispar* en Espagne. *Zastita Bilja (Plant Protection)*, 124-125: 285-288.

Romanyk, N. & Cadahía, D. 1992. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. O.A. Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente). 342 p.

Romanyk, N. & Rupérez, A. 1960. Principales parásitos observados en los defoliadores de España con atención particular de la *Lymantria dispar*. *Entomophaga*, 5: 229-236.

Stefanescu, C., Soldevila, A., Gutiérrez, C., Torre, I., Ubach, A. & Miralles, M. 2020. Explosions demogràfiques de l'eruga peluda del suro, *Lymantria dispar*, als boscos del Montnegre el 2019 i 2020: possibles causes, impactes i idoneïtat dels tractaments per combatre la plaga. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 267-279.

Tobin, P. C. & Liebhold, A. M. 2011. *Gypsy Moth*. Pp: 298-304. In: Simberloff, D. & Rejmánek, M. (eds.). Encyclopedia of Biological Invasions. Berkeley and Los Angeles, University of California Press.

Torrell, A. & Riba-Flinch, J. M. 2020. L'eruga peluda del suro (*Lymantria dispar* [Lepidoptera: Erebidae]): biologia, danys associats, brots epidèmics i actuacions de control fetes pel DARP. *Silvicultura (Centre de la Propietat Forestal)*, 81 (primavera): 21-26.

USDA (United States, Department Agriculture). 2023. *Lymantria dispar Digest. Defoliation – Custom Reports 1924-2019*. Disponible a: https://apps.fs.usda.gov/nicportal/lddigest/cfm/dsp/dsplddigesthome.cfm (Data de consulta: 1 maig 2023).

Villemant, C., 2010. Le bombyx disparate en Europe méditerranéenne et en Afrique du nord: historiques des gradations, dynamique des populations et lutte». *Actes de la CIFE VI (Rabat), Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie*, 47: 97-106.

Vives, J. M. 2003. Plagues d'insectes que afecten els arbres del Montseny. *Monografies del Montseny*, 18: 101-122.

Zúbrik, M., Kunca, A., Kulfan, J., Rell, S., Nikolov, C., Galko, J., Vakula, J., Gubka, A., Leontovyč, R., Konôpka, B, Lalík, M. & Longauerová, V. 2021. Occurrence of gypsy moth (*Lymantria dispar*) in the Slovak Republic and its outbreaks during 1945-2020. *Central European Forestry Journal*, 67: 55-71.

ÍNDEX

GEA, FLORA ET FAUNA

NOTES BREUS

ICHN
Institució Catalana
d'Història Natural
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans